3
2015

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

Amatérské RADIO

Indikátor zařazeného rychlostního stupně





Ročník 2014 na CD ROM

KONKURS PE - AR 2015



Generátor minutových impulsů pomocí DCF



Ročník XX (LXIV), 2015, ISSN 1804-7173

Cena ČR 75 Kč, SR 3,75 €

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RADIO

ROČNÍK XX (LXIV) 2015. ČÍSLO 03

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA
Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner; Ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa administrace: Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157. Návštěvy: pondělí od 13 do 16 h.; úterý a středa od 8 do 11 a od 13 do 14 hodin; nebo po předchozí domluvě.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o., Michaela Hrdličková (Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; e-mail: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302. *Objednávky do zahraničí:* MediaCall s.r.o.; www.predplatnedo zahranici.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno, tel.:+420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá: Michaela Hrdličková, Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: 702 106 157; *inzerce@aradio.cz.*

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

***Internet:* http://www.aradio.cz**
***E-mail:* pe@aradio.cz**

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s panem Miroslavem Bulkou, ředitelem společnosti Diametral, která se zabývá výrobou přístrojů a vybavení elektronických a elektrotechnických laboratoří a učeben.



Pan Miroslav Bulka

Je to několik let, co jsme si spolu na stránkách našeho časopisu povídali. Co se od této doby u vás událo?

Především jsme posílili naše postavení jako výrobce technologických pracovišť VarioLab+. Vybudovali jsme výkonnou konstrukční kancelář, abychom mohli zákazníkům nabídnout lepší služby a zejména řešení na míru. K dnešnímu dni má katalog VarioLab+ více než 2000 komponentů, což si myslím je úctyhodné číslo. V návaznosti na pracoviště VarioLab+ jsme uvedli na trh systém nábytku a úloh pro praktickou výuku a školení pod názvem VarioClick λ. V neposlední řadě před čtvrt rokem elektrotechnická pracoviště Vertigo. Snažíme se stále být „O dva kroky dál", jak zní náš starý slogan.

Podle toho, co slyším, nabývám dojmu, že jste přeorientovali svou produkci pouze na výrobu pracovišť. Je to tak?

Ne, ne, to je omyl. Výroba elektronických přístrojů je stále naše hlavní činnost. Vždyť bez ní bychom nevyráběli ani ta pracoviště. Například loni jsme začali vyrábět *RLC* dekádu pod názvem RLC-D1000. V tomto období jsme začali vyrábět pro odborné školy výukovou modulovou stavebnici Experiment 2D a spoustu elektronických a elektrických modulů pro VarioLab+. Takže elektronika je náš vítr v plachtách.

Chtěl jsem se právě zeptat na dekádu a vy jste mě předběhl. Zaujal mě její neotřelý vzhled.

Právě dekáda RLC-D1000 se stala prvním výrobkem s novou koncepcí vzhledu našich výrobků, založenou na čistém provedení. V tomto duchu budou námi vyráběny i další přístroje. Tím dalším bude nová mikropáječka HBT-1050, která bude představena již příští měsíc. Samozřejmě, že i nové laboratorní zdroje budou vycházet z této designové platformy, ale o tom si povíme až někdy příště.

Vrátím se k systému VarioClick λ. Co to vlastně je?

VarioClick λ jsou pracoviště primárně určená pro praktickou výuku a školení. V podstatě vycházejí ze systému VarioStav, který byl odvozeninou pracovišť VarioLab+. Toto řešení však nebylo z mnoha důvodů šťastné, proto jsme v roce 2013 představili nový systém pod názvem VarioClic λ a prodej VarioStavu jsme ukončili. Nicméně to zásadní, co je na tomto výukovém systému unikátní, jsme ponechali a přepracovali jen konstrukci pracoviště. Hlavní myšlenka celého systému je uložena ve speciálním zámečku, kterým lze snadno a rychle připevnit na základovou desku jakékoliv zařízení, například zásuvku, vypínač apod. Ušetřený čas je pak možné věnovat samotnému zapojování obvodu.

›



Obr. 1. RLC dekáda RLC-D1000

Co to v praxi znamená?

Dříve, když měl student provádět nějakou úlohu, například zapojení okruhu osvětlení, musel vzít všechny jističe, vypínače, svítidla a ty nějakým způsobem připevnit, nejčastěji šrouby do dřevěné desky, a pak mohl začít s vlastním zapojením obvodu. Samozřejmě, že čas určený na vyřešení úlohy není nekonečný. Tím, že daný čas vyplýtval montáží přístrojů na desku, mu zbylo málo času na samotné zapojení obvodu. Přesně na to, co by měl v praktické výuce procvičovat. S použitím našich komponentů VarioClick se zkrátí doba montáže komponentů na desku na dobu, která se rovná připevnění jednoho jističe původním řešením. Z toho jasně vyplývá, že student má při používání systému VarioClick λ více času na samotné zapojování obvodů. Nejen ve školství je však tento způsob řešení úloh použitelný. Například firma ČEZ v Hradci Králové využívá tento systém pro školení svých zaměstnanců a distributorů. Oceňují právě výše popsané vlastnosti. Dnes máme ucelenou řadu pracovních úloh, takže pedagogové dostávají do rukou mocný nástroj pro výuku elektrotechniky a příbuzných oborů.

Proč má VarioClick označení λ?

Všechno souvisí se vším a toto řecké písmeno má samozřejmě nějaký vztah k výrobku. Odpověď na tuto otázku bych si však dovolil vyhlásit jako soutěž, řekněme o mikropáječku SBL 530.1A. Kdo správně odpoví do konce března 2015 na tuto otázku, bude zařazen do slosování o uvedenou mikropáječku. Své typy mohou čtenáři zasílat na mailovou adresu ***variolab@diametral.cz.***

Tak to jsme tu ještě neměli, aby se z rozhovoru stala soutěž. Pokračujme však dále. Co je to Vertigo?

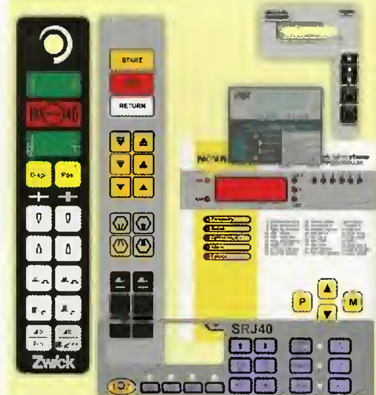
Vertigo vzešlo vlastně nedávno z požadavků našeho zákazníka, nadnárodní společnosti Eaton European Innovation Center, respektive jejího vývojového oddělení. Byli jsme postaveni před problém dodat 43 pracovišť tomuto zákazníkovi, který nechtěl a ani nemohl mít přístroje v nástavbě někde nad pracovní deskou tak, jak je to běžné u VarioLabu+. Co s tím? Jediné možné řešení bylo dát přístroje do nohou stolu. K tomu však VarioLab+ není vůbec určen. Padlo tedy rozhodnutí, že to celé navrhneme od základu jinak. K tomu nám pomohly i zkušenosti nabyté z vývoje VarioLabu+ a celá konstrukce byla zákazníkovi předvedena za pouhé dva měsíce. Protože se domníváme, že se jedná o velmi zdařilý výrobek, rádi jej nabídneme i dalším zákazníkům.

Stále ještě také vyrábíte štítky pro elektrické přístroje?

Samozřejmě, tato část výroby pokračuje. Našim zákazníkům nabízíme také přímý potisk panelů. Zejména na organické sklo je tato služba velice žádaná. A také naše přístroje z nové řady jsou touto technologií potištěny. Zajímavého efektu panelů dosáhneme také tím, že čiré organické sklo potiskneme z vnitřní strany. Tak lze docílit moderního vzhledu přístrojů v provedení lesklého čelního panelu. Výhodou námi dodávaného řešení je fakt, že jsou barvy UV stabilní, takže nemění barvu. Také tiskneme grafiku na přístupové karty, již od výrobních sérií 10 ks a v nízkých cenách. Proto i výrobek, kterého se vyrábí malé množství, může mít vlastní grafiku a tím se odlišit od konkurence. Velikost panelů, popřípadě jiných dílů určených k potisku, je maximálně 420 x 297 x 50 mm.

Z čeho vy osobně máte radost?

Asi mojí současnou největší radostí je pořízení nové průmyslové budovy s velkým pozemkem v Horních Počernicích pro naši společnost. Tam bychom chtěli koncem dubna tohoto roku, po ukončení stavebních prací, přestěhovat všechny naše provozy a mít tak vše pod jednou střechou. Naše výroba a sklady byly rozprostřeny na třech místech a logistika mezi nimi byla již neúnosná. Také potřeba výrobních prostor výrazně narostla, takže pořízení nové budovy bylo jen logickým vyústěním tohoto neutěšeného stavu. Vlastně jsme si nové prostory pořídili v předstihu k 25. narozeninám společnosti, které oslavíme v únoru 2016.



Obr. 3. Fóliové štítky

A víte, že si pamatuji, jak jste přišel do redakce před 25 lety s koncepcí výukových stavebnic pro rubriku R15?

Ano, je to tak. Ani mně samotnému se tomu nechce věřit. Když si vzpomenu na začátky... Ale to jsme tu již jednou probírali. Konec nostalgie. Každopádně je to podle mě čas na zastavení se, poohlédnutí se za sebe a připravit si další směr. Ten my máme jasně daný. Chceme se stát špičkou ve střední Evropě na výrobu elektrotechnických pracovišť, vzdělávacích systémů a všeho, co k tomu patří. To znamená i pro vědu a výzkum.

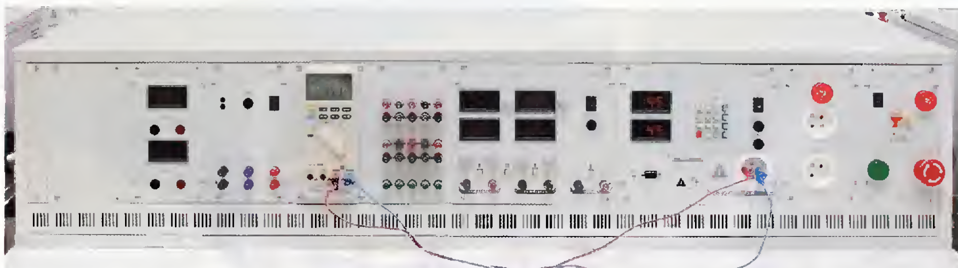
Jak z rozhovoru vyplývá, vše se u vás točí především okolo vzdělávání a výzkumu. Dodávky pracovišť jsou tedy jedinou vaší aktivitou na tomto poli?

To rozhodně ne. Jak jsem již někde řekl, skutečně kvalitní a zdravý podnik má svojí činností podporovat jiné. Nazývejme to charita, sponzoring, to je ostatně jedno, ale jde o podstatu věci jako takové. Proto se i my snažíme podporovat studenty odborných škol našimi aktivitami. Proto jsme partnery a sponzory několika středoškolských soutěží jak u nás, tak i na Slovensku a třeba i v Maďarsku.

Nezbývá mi, než vám popřát minimálně ještě dalších úspěšných 25 let a poděkovat za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.

Obr. 2. Příklad měřicího panelu





Ročník 2014 na CD ROM

Vážení čtenáři, nyní vychází nový CD ROM s ročníkem 2014 časopisů našeho vydavatelství.

CD ROM 2014 zahrnuje kompletní obsah časopisu Praktická elektronika - Amatérské Radio, včetně obálek a inzerce za rok 2014.

Vše je zpracováno ve formátu Adobe PDF.

Na disku je nahrán prohlížecí program Adobe Acrobat.

Po nainstalování prohlížecího programu Acrobat Reader jsou tři možnosti otevření požadovaného časopisu. Tou první je otevřít přímo soubor, např. _PE07_2014.pdf a ukáže se první strana čísla 7 Praktické elektroniky - Amatérského Radia. V ní můžeme listovat pomocí šipek v liště nástrojů nebo stačí kliknout na číslo stránky v obsahu.

Druhou možností je otevřít soubor _AMARO2014.pdf. Objeví se dvě stránky se všemi titulními listy jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich, otevře se žádaný časopis na první straně a dále pokračujeme jako v předchozím odstavci.

Poslední možnost je otevřít soubor _ObsahPE2014.pdf, objeví se známý obsah z PE - AR 12/2014 a kliknutím na číslo stránky se otevře přímo požadovaný článek.

Na zbytek místa na CD ROM jsme nahráli:
• Programy ke konstrukcím uveřejněným v PE - AR.
• Vyhledávací databázi článků od roku 1980 do konce roku 2014.

Věříme, že se vám bude tento nový CD ROM líbit a že jím opět rozšíříte svou elektronickou knihovnu.

Redakce

Popsaný CD ROM si lze objednat telefonicky na 702 106 157 nebo na naší adrese:
AMARO spol. s r. o.,
Blanická 845/9, 120 00 Praha 2.

CD ROM vám mohou být doručeny na dobírku (k ceně bude přičteno poštovné a balné) nebo si je můžete vyzvednout osobně. CD ROM si také lze zakoupit v některých prodejnách knih a součástek.
Objednávejte také přes internet:
www.aradio.cz; E-mail: odbyt@aradio.cz

Cena CD ROM PE - AR 2014 je 350 Kč.
Předplatitelé časopisů u firmy AMARO mají výraznou slevu, mohou si ho zakoupit za 220 Kč.

Zájemci na Slovensku si mohou CD ROM objednat u firmy Magnet-Press Slovakia s. r. o., P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava, tel./fax (02) 672 019 31-33, predplatne@press.sk





***Vambera, K.:* Vzestupy a pády české televizní techniky. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura v roce 2014, 258 barevných stran B5, obj. č. 121358.**

Unikátní kniha s vysokým dokumentačním charakterem popisuje vývoj české televizní techniky od předválečných počátků až do dneška.

Kniha popisuje nejen vývoj techniky, ale i osudy lidí na pozadí politických karambolů. Vše záviselo na mladých tvůrčích osobnostech, které vzaly prapor a udělaly něco nového. Každý došel, kam mu síly a okolnosti dovolily. Pak vzal prapor někdo jiný a zase šel dál. Časem jich bylo víc. Tak tomu je i nyní.

Po druhé světové válce začali otcové zakladatelé pod křídly armády a rozhlasu vyvíjet televizi podle německého standardu. Německý výzkum se za války ukrýval v pohraničí. Za tři roky předvedli pracovníci v Tanvaldu, a následně na mezinárodní výstavě rozhlasu MEVRO v Praze funkční systém i s vysílačem. Nakonec vysílali přenos z XI. všesokolského sletu. Komunisté zprvu neměli o televizi zájem, tak trvalo dalších 6 let, než bylo v roce 1953 zahájeno pravidelné vysílání. Následovala éra profesionálního výzkumu, vývoje, výroby a výstavby televizních středisek v celé republice. Zařízení bylo elektronkové, později tranzistorové pro černobílou a pak i pro barevnou televizi. Po roce 1990 však toto odvětví zaniká. Kupodivu to neznamená konec české účasti, ale naopak eskalaci. Vznikly nové firmy schopné dodávat na míru vybavení ze zahraničního zařízení, řešit automatizaci a uplatnit informační technologie. Dnes se vysílá digitálně s vysokým rozlišením.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury BEN, Věšínova 5, 100 00 Praha 10 - Strašnice, tel. 274 820 211, 274 818 412, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na internetu: **http://www.ben.cz**.*

Vyhlášení Konkursu PE - AR

na nejlepší elektronické a radioamatérské konstrukce v roce 2015



BeeProg2 - extrémně rychlý univerzální programátor s rozhraním USB/LPT ***(sponzor ELNEC)***



Dvoukanálový USB osciloskop 120 MHz M524/RM ***(sponzor ETC)***





Ss a st laboratorní zdroj, páječka (sponzor DIAMETRAL)

Pravidla

Konkursu PE - AR jsou jako vždy co nejjednodušší. Opět jsme získali několik sponzorů, a proto budou kromě peněžních odměn rozděleny i věcné prémie.

Do Konkursu přijímáme libovolné konstrukce bez ohledu na to, zda jsou jednoduché nebo složitější.

Přihlášené konstrukce budou posuzovány z hlediska jejich původnosti, vtipnosti, technického provedení a především účelnosti.

Všechny konstrukce musí splňovat podmínky bezpečného provozu zejména z hlediska možnosti úrazu elektrickým proudem.

Pro Konkurs je na odměny od vydavatelství AMARO vyčleněno až 60 000 Kč. Termín uzávěrky přihlášek je 25. září 2015.

Podmínky Konkursu PE - AR

1. Konkurs je neanonymní a může se ho zúčastnit každý. Dokumentace musí být označena jménem, adresou a dalšími údaji, které umožní kontakt s účastníkem.

2. Použití součástek je libovolné. Snahou by mělo být moderní obvodové řešení.

3. Příspěvek musí být podán na poštu nebo zaslán na e-mail (*pe@aradio.cz*) do 25. 9. 2015 a musí obsahovat:

a) přihlášku s osobními údaji autora;
b) schéma zapojení;
c) výkres desek s plošnými spoji;
d) podrobný popis konstrukce. V úvodu musí být stručně uvedeno, k jakému účelu má výrobek sloužit (zdůvodnění koncepce), a shrnuty základní technické údaje.

4. Podklady by měly být v elektronické formě. Zmenší se tak riziko vzniku chyb při přepisování a překreslování. Formát souborů (PC) lze dohodnout s redakcí. Výkresy i fotografie musí být očíslovány, v textu na ně musí být odkazy. Na konci textu musí být seznam součástek, texty pod obrázky a seznam literatury.

5. Přihlásit lze pouze konstrukce, které dosud nebyly v ČR a SR publikovány - redakce si přitom vyhrazuje právo jejich zveřejnění. Pokud bude konstrukce zveřejněna, bude honorována jako příspěvek bez ohledu na to, zda byla či nebyla odměněna.

6. Ceny budou uděleny do konce ledna 2016.

Výsledky Konkursu PE - AR 2015 budou zveřejněny v PE - AR 1/2016.

Věcné prémie a sponzoři:



BeeProg2 - extrémně rychlý univerzální programátor s rozhraním USB/LPT.
Cena: 30 223 Kč.
Sponzor: ELNEC Prešov



Dvoukanálový USB osciloskop 120 MHz k PC s pomaluběžným režimem M524/RM,
v ceně 18 800 Kč.
Sponzor: ETC

DIAMETRAL

Sestava přístrojů:
laboratorní ss zdroj P230R51D (2x 0 - 30 V, 0 - 4 A, 5 V/2 A);
elektronická mikropáječka SBL 530.1A.
Celkem za 11 600 Kč.
Sponzor: DIAMETRAL Praha



Věcná prémie v ceně 7000 Kč z oboru elektroniky podle vlastního výběru.
Sponzor: Český radioklub



Součástky v hodnotě 1000 Kč.
Sponzor: www.hezkyden.cz

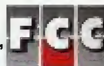


Věcná prémie v hodnotě 5000 Kč za jednoduchou konstrukci užitečného doplňku k radioamatérské stanici. **Sponzor: RMC Nová Dubnica, SR**



Dva poukazy na knihy v hodnotě 500 Kč z nakl. BEN-technická literatura.
Sponzor: BEN-technická literatura

Bezdrátová myš, 400 Kč.
Sponzor: Milan Folprecht, OK1VHF, a FCC Public



Každý účastník Konkursu PE - AR 2015 obdrží zdarma CD-ROM s obsahem ročníku 2014 časopisů firmy AMARO



SVĚTOZOR

Budič LED žárovek umožní stmívání triakem

Integrovaný budič LED žárovek AP1695 od firmy **Diodes Inc.** (*www.diodes.com*) umožní stmívání jím osazených 120V a 230V LED žárovek s příkonem do 8 W pomocí řady běžných triakových stmívačů využívajících fázového řízení na náběžné nebo sestupné hraně. Průběh stmívání až do 1 % odpovídá standardu NEMA SSL6, elektromagnetické vyzařování splňuje standard IEC 6100-3-2. Budič využívá pro řízení výstupního proudu PFM (pulsní frekvenční modulace), přičemž je dosaženo vysokého účiníku (>0,9) a celkového harmonického zkreslení méně než 30 %. Obvod v pouzdře SO-7 obsahuje též ochranné funkce působící např. proti následkům zkratu, přerušení zátěže, podpětí nebo tepelnému přetížení.



Integrované magnetorezistivní senzory

Vysokou citlivostí až 7 gauss a malou spotřebou 360 nA se vyznačují nové integrované magnetorezistivní senzory řady Nanopower od firmy **Honeywell** (*www.honeywell.com*). Jsou menší, spolehlivější a mají delší životnost než jazýčková relé, jsou citlivější než Hallovy sondy a vystačí s menšími a slabšími, tedy levnějšími magnety. Senzory řady Nanopower jsou dostupné ve dvou provedeních, ultracitlivé SM351LT, jimž typicky postačí magnetická indukce 7 gauss (maximálně 11 gauss) odebírající při napájení 1,65 až 5,5 V proud 360 nA, a vysocecitlivé SM353LT s typickou pracovní magnetickou indukcí 14 gauss (maximálně pak 20 gauss) s napájecím proudem 310 nA. Senzory jsou omnipolární (nezávisí na polaritě magnetického pole), CMOS výstup je dvojčinný, nevyžaduje zdvíhací rezistor, maximální výstupní proud je 150 µA. Rozsah pracovních teplot je mezi -40 až +85 °C. Senzory se vyrábějí v pouzdře SOT-23. Předpokládá se rozsáhlé použití např. ve vodoměrech, plynoměrech a elektroměrech, bezpečnostních zařízeních, domácích spotřebičích, lékařských přístrojích a zařízeních nebo spotřební elektronice.



Senzor teploty pro nositelnou elektroniku

Firma **Murata** (*www.murata.com*) oznámila zahájení sériové výroby senzorů teploty využívajících jako čidlo termistor NTC s plošnými spoji umístěný na ohebné podložce (FPC – flexible printed circuit). Podložka má tloušťku přibližně 100 µm, takže senzor lze umístit do malého prostoru i složitého tvaru. Vzhledem k malé tepelné kapacitě je odezva senzoru na změny teploty velmi rychlá. Flexibilita a rozměry senzoru 50 × 3,17 × 0,55 mm se uplatní např. při měření teploty v stále kompaktnějších a více funkcemi vybavených mobilních telefonech a tabletech nebo pro monitorování tělesné teploty nositelnou elektronikou, jako jsou fitness náramky nebo monitory tělesné aktivity při sportu. Senzor s poněkud dlouhým typovým označením FTNT55XH103FA1A050 má při 25 °C odpor 10 kΩ ±1 % a je určen pro měření v rozsahu -40 až +125 °C. Chyba měření při 25 °C je ±0,4 °C.



Senzor měří puls a nasycení krve kyslíkem

Společnost **OSRAM Opto Semiconductors** (*http://www.osram-os.com*), dceřiná společnost firmy OSRAM, představila první integrovaný optický senzor pro měření pulsní frekvence při sportu mobilními zařízeními, jako jsou inteligentní hodinky a fitness náramky. Senzor umožňuje při umístění na prst vedle měření pulsu také určení obsahu kyslíku v krvi na základě absorpce světla (pulsní oxymetrie). Čip senzoru SFH 7050 obsahuje tři LED s různými vlnovými délkami, jejichž odražené světlo přijímá fotodetektor oddělený od těchto zářičů neprůhlednou bariérou. Zářiče mají vlnové délky 530 nm (zelená), 660 nm (červená) a 940 nm (infračervená). Zelené světlo je vhodné pro měření pulsu na zápěstí. Červené nebo infračervené zářiče jsou používány při měření pulsu na prstu, kdy mohou také měřit obsah kyslíku v krvi. Pro správnost měření je důležitá přesnost vlnové délky a úzké spektrální pásmo, okolo 30 nm. Červená LED má např. toleranci vlnové délky pouze ±3 nm. Citlivá fotodioda integrována v pouzdře s rozměry 4,7 × 2,5 × 0,9 mm má aktivní plochu 1,3 × 1,3 mm, vynikající linearitu a poměr signál/šum. Infračervená LED s fotodiodou mohou sloužit i jako snímač přiblížení, na základě jehož signálu je měření započato a ukončeno.



Napájení displeje a řízení podsvícení chytrého mobilu na jednom čipu

Integrovaný obvod ISL98611 od firmy **Intersil** (*www.intersil.com*) zajistí jako zatím první IO nejen napájení TFT-LCD displejů smartphonů a např. malých displejů mobilních přístrojů, ale i analogové, PWM a hybridní řízení stmívání podsvícení s LED. S jeho pomocí lze výrazně zlepšit účinnost obou funkcí a tak znatelně prodloužit funkčnost přístroje při provozu z baterie. Navíc je dosaženo jak rovnoměrného jasu, tak lepší konzistence barev. Obvod ISL98611 obsahuje zvyšovací regulátor, regulátor s malým úbytkem a invertor pro napájení displeje LCD poskytující ±5 V s účinností až 88 % a zvyšovací regulátor s proudovými výstupy pro dva nebo tři řetězce podsvěcovacích LED s účinností až 93 %. Proud LED řetězců se liší nejvíce o ±2,8 % při 50 µA a ±2,2 % při 1 mA. Vstupní napětí IO, který potřebuje vedle cívky 10 µH jen sedm externích součástek, může být v rozsahu 2,5 až 5 V. Výstupní napětí a funkce obvodu jsou nastavitelné přes rozhraní I²C. Výhodou jsou i rozměry WLCSP pouzdra s půdorysem 2,33 × 2,61 mm. Rozsah pracovních teplot ISL98611 je -40 až +85 °C.

JH



AR ZAČÍNAJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Stavba AM přijímače

V předchozích dílech bylo popsáno několik základních zapojení vstupní části AM přijímače. Ta začíná rezonančním obvodem, na který bývá přiveden signál z vnější pomocné antény. Jeho účelem je výběr signálu určitého kmitočtu ze směsi signálů, které anténa přijímá. Rezonanční obvod (paralelní) má pro naladěný kmitočet velký odpor, signály odlišných kmitočtů svede k zemi/uzemnění. Cívka ladicího rezonančního obvodu může být vzduchová nebo na uzavřeném feritovém jádru, většinou však bývá navinuta na delší feritové tyčce, která koncentruje magnetickou složku signálů v okolí a indukuje odpovídající napětí ve vinutí – tvoří feritovou anténu. Feritová anténa může dodat dostatečně silný signál pro přijímač s aktivními prvky i bez pomocné drátové antény. Podmínkou je silné vf pole a její správné směrování – horizontálně, kolmo k rozhlasovému vysílači. Pokud přivedeme signál z vnější drátové antény, lze ladicí obvod postavit i se vzduchovou nebo toroidní cívkou. Toroidní cívka má tvar prstence, její magnetický obvod je uzavřen, a proto je vliv vnějšího magnetického pole minimální. Nefunguje tedy jako anténa, pouze jako cívka.

Ladicí kondenzátory v rozhlasových přijímačích

Při návrhu cívky ladicího obvodu vycházíme z kapacity ladicího kondenzátoru, který máme k dispozici. Ve starých přijímačích byly osazovány deskové ladicí kondenzátory. Pro příjem dlouhých a středních vln (270 kHz, 1000 kHz) postačil kondenzátor se dvěma sekcemi na společné hřídeli (obr. 122). Společný pól, obvykle země, byl na kovové kostře s hřídelí, druhý pól každé sekce na samostatném vývodu. Jejich obvyklá maximální kapacita bývá kolem 500 pF u každé sekce, minimální v plně otevřeném stavu kolem 16 pF. Novější přijímače rozšířené o rozsah VKV měly deskové kondenzátory s dalšími dvěma výrazně menšími sekcemi o maximální kapacitě 30 až 50 pF a celkovém rozměru 100 x 50 x 35 mm.

V přenosných přijímačích jsou běžně používané styroflexové ladicí kondenzátory (obr. 123). Vzduchová mezera mezi deskami rotoru a statoru byla nahrazena tenkými plátky styroflexu s větší permitivitou. To umožnilo zmenšit rozestup desek a jejich plochu při zachování kapacity. Standardní rozměr takového ladicího kondenzátoru je 20 x 20 x 15 mm. Na zadní straně jsou dva (pro DV, SV) nebo čtyři (pro DV, SV, VKV) samostatné kapacitní trimry, které se používají pro nastavení souběhu ladění v dnes běžných supeheterodynních přijímačích. Minimální kapacita kterékoliv sekce je kolem 12 pF, maximální pro VKV je 33 pF (dvě sekce) a pro DV, SV je 280 pF (opět dvě sekce).

Jedna sekce se používá pro ladění vstupního obvodu, druhá stejná pro ladění oscilátoru. Protože v pásmu VKV se používá již značně vysoký kmitočet, má pro toto pásmo ladicí kondenzátor opět dvě samostatné sekce s menší kapacitou – jednu pro ladění vstupních obvodů, druhou pro oscilátor.

Pro experimenty s příjmem na SV a DV můžeme spojit paralelně všechny sekce nebo použít jen jednu sekci s velkou kapacitou. Zemní pól vždy připojte na vývod spojený s hřídelí, jinak se bude při kontaktu obsluhy se hřídelí rezonanční obvod rozlaďovat a do přijímaného signálu bude pronikat brum.

Aby bylo možné přijímač naladit v rozsahu středních vln, vypočteme potřebnou indukčnost ladicí cívky s největší kapacitou (280 pF), tj. pro nejnižší kmitočet 530 kHz:

$$L = \frac{1}{(2\pi f)^2 C}$$

$L = 1/((2 \cdot \pi \cdot 530\,000)^2 \cdot 280 \cdot 10^{-12}) = 322\ \mu H$

Spojením dvou ladicích sekcí 280 pF paralelně se zmenší potřebná indukčnost na polovinu (161 μH), což usnadní vinutí cívky.

Ověříme rozsah přeladění pro případ s jednou použitou sekcí. Minimální kapacita jedné sekce ladicího kondenzátoru je 12 pF:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$f = 1/(2 \cdot \pi \sqrt{(12 \cdot 10^{-12} \cdot 322 \cdot 10^{-6})}) = 2\,560\ kHz$

Paralelním připojením kondenzátoru 14 pF lze přeladění zkrátit do kmitočtu 1 739 kHz. Lze tedy proladit celý rozsah rozhlasových středních vln.

Počet závitů vzduchové jednovrstvé cívky lze určit ze vztahu

$$N = \sqrt{\frac{(25 \cdot l + 23 \cdot R)L}{R^2}} \quad [-; cm, \mu H]$$

kde R je poloměr cívky v cm, L indukčnost v μH a l je délka vinutí v cm (obr. 124). Indukčnost cívky pak je

$L = N^2 R^2 / (23R + 25l)$ [μH; -, cm].

Pro požadovanou indukčnost postačí na větším průměru cívky menší počet závitů. Navineme-li požadovanou indukčnost na malou PET láhev o průměru 4,7 cm a délku vinutí odhadneme na 2 cm, bude třeba

$$N = \sqrt{\frac{(25 \cdot 2 + 23 \cdot 2{,}35) \cdot 322}{2{,}35^2}} = 78 \text{ závitů}$$

průměr drátu s izolací je 20 mm/78 = = 0,26 mm. Cívka s indukčností 322 μH navinutá na kostře o průměru 4,7 cm v délce 2 cm bude tvořena 78 závity. Cívka se stejnou indukčností navinutá na kostře o průměru 2 cm v délce 6 cm bude navinuta 236 závity.

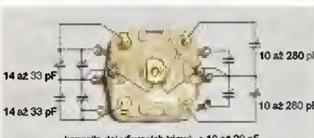
Přibližný průměr drátu včetně izolace bude 60 mm/236 = 0,25 mm. S drátem většího průměru bude mít cívka menší vf odpor a vyšší činitel jakosti Q, ale bude delší. Obvykle se vine tenkým lakovaným drátem o průměru kolem 0,2 mm nebo tenkým vf lankem. Je-li dostatek místa, lze pro vinutí použít i zvonkový drát. Jeho relativně tlustá izolace zaručí menší mezizávitovou kapacitu, a cívku tak bude možné použít do vyšších kmitočtů, podle počtu závitů až do desítek MHz. Pro kmitočty nad vlastní rezonancí, ve které indukčnost cívky rezonuje s vlastní mezizávitovou kapacitou, se cívka chová už jen jako kondenzátor s malou kapacitou a s rostoucím kmitočtem se její impedance už jen zmenšuje.

VP

(Pokračování příště)

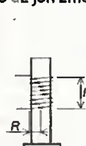


Obr. 122. Deskový ladicí kondenzátor se dvěmi sekcemi a se čtyřmi sekcemi (2x SV, 2x VKV)



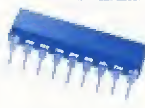


Obr. 123. Styroflexový ladicí kondenzátor pro pásma AM a FM se 4 kondenzátorovými trimry



Obr. 124 Výpočet závitů jednovrstvé vzduchové cívky

Periférie mikrokontrolérov (18)



Ďalšie obvody skupiny B

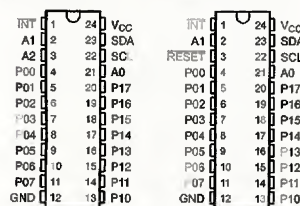
PCA9535, PCA9539, PCA9555

Tieto tri obvody predstavujú 16-bitové verzie popisovaných expanderov. Funkčne sú opäť v podstate zhodné so svojimi 8-bitovými príbuznými, istý rozdiel tu však je. Ako je možné vytušiť, tento rozdiel vychádza z faktu, že je potrebný dvojnásobný počet registrov.

Tým pádom v control registri sú využité tri bity (nielen dva, ako pri 4 a 8-bitových verziách):

0	0	0	0	0	B2	B1	B0

No a potom kombinácia B2-B1-B0 slúži na adresovanie jednotlivých registrov, viď. tab. 11. Zapojenie vývodov pre SOIC24 spolu s príslušnými I²C adresami je nasledovné:



PCA9535 – 0100xxx
PCA9555 – 0100xxx
PCA9539 – 11101xx

Rozdiel medzi obvodmi PCA9535 a PCA9555 je opäť – podobne ako v 8-bitovom prevedení – iba v (ne)existencii pull-up rezistorov (PCA9555 pull-up rezistory obsahuje).

Spôsob práce je opäť rovnaký, ako sme si popísali pri 8-bitových verziách.

Skupina B v prevedení Microchip

V druhej časti prehľadu vybraných obvodov skupiny B si ešte ukážeme nasadenie 8-bitových GPIO obvodov od Microchip na príklade obvodu MCP23008. Nepôjdeme príliš do detailov, ukážeme si len, ako je možné veľmi jednoducho rozbehnúť tieto obvody ako vstupy či výstupy – podobne ako v predchádzajúcich príkladoch.

Ako som spomínal už v prehľade, tieto obvody poskytujú množstvo rôznych registrov – nie však preto, aby boli „len tak" zbytočne komplikované, ale preto, že v jednom prevedení čipu sa skrýva veľa možností – napríklad je možné softvérovo zapnúť, či vypnúť pull-up rezistory pre vstupy (ak sa pozrieme späť na TI rodinu, tu namiesto konfigurácie nájdeme dva rôzne typy obvodov: napr. PCA9534 a PCA9554, pričom jeden typ je s pull-up, druhý bez pull-up – inak sú zhodné). Taktiež je možné konfigurovať správanie sa pri zmene hodnoty vstupu, v zmysle definície, ktorý port vyvolá prerušenie, a ktorý nie. Čip si taktiež zapamätá, aká bola hodnota vstupov pri vyvolaní prerušenia a podobne. Ničmenej, my si teraz ukážeme základné vstupno-výstupné operácie a uvidíme, že ovládanie obvodu nie je vlastne o nič zložitejšie ako pri TI-čipoch. Aby sme si trochu uľahčili prácu a tiež videli ako funguje výstup INT, povolíme v našom príklade pull-up na vstupoch a tiež povolíme, aby zmeny všetkých vstupov mohli vyvolať prerušenie.

Pre úplnosť si v tabuľke 12 uvedieme zoznam registrov obvodu MCP23008 a v krátkosti (avšak bez veľkého vysvetľovania) si ich popíšeme.

IODIR – I/O Direction Register

Register nastaví jednotlivé porty buď ako vstupné (príslušný bit má hodnotu „1"), alebo ako výstupné („0"). Po pripojení napájania je všetkých 8 bitov nastavených ako vstupy – default hodnota registra je FFh. Môžeme povedať, že tento register je obdobou „Configuration Registra" obvodov skupiny B od TI, ktoré sme si popisovali skôr.

IPOL – Input Polarity Register

Register umožní zmeniť polaritu vstupov pri čítaní. Je obdobou „Polarity Inversion Registra" obvodov TI.

GPINTEN – Interrupt on Change Control Register

Register povolí alebo zakáže aktivovanie signálu INT pri zmene vstupu. Jednotlivými bitmi tohto registra je možné nastaviť pre každý port osobitne, či zmena vstupu aktivuje (1) alebo neaktivuje (0) výstup INT. Po pripojení napájania je default hodnota 00h – čiže aktivovanie INT sa nekoná...

INTCON – Interrupt Control Register a DEFVAL – Default Compare Register for Interrupt on Change

Pre jednotlivé porty je možné definovať, či má byť prerušenie aktivované, pokiaľ sa zmení hodnota vstupu („0"), alebo pokiaľ je hodnota vstupu odlišná od úrovne uloženej v príslušnom bite registra DEFVAL.

IOCON – Configuration Register

Dalo by sa povedať, že každý bit každého popisovaného registra je vždy spojený s jedným vstupno/výstupným pinom obvodu. Toto je jediný register, o ktorom to neplatí. Pre obvod MCP23008 sú využité 4 bity, a to nasledovne:

- bit 1 – INTPOL – definuje polaritu, pri ktorej je výstup INT aktívny:
  - 1 – výstup INT je aktívny v jednotke
  - 0 – výstup INT je aktívny v nule (default).
- bit 2 – ODR – umožňuje konfigurovať výstup INT ako otvorený kolektor:
  - 1 – INT je výstup s otvoreným kolektorom (bit INTPOL je ignorovaný). Pri tejto konfigurácii sa výstup INT správa ako výstupy obvodov od TI.
  - 0 – INT sa správa ako push/pull.
- bit 4 – povolenie (0 – default) alebo zákaz (1) slew rate control.
- bit 5 – povolenie (0 – default) alebo zákaz (1) automatického zvyšovania adresy po operácii čítania alebo zápisu.

GPPU – Pull-up Rezistor Configuration Register

Jednotlivé bity povolia (1) alebo zakážu (0 – default) interné pull-up rezistory pre porty konfigurované ako vstupy. Odpor pull-up rezistoru je 100 kΩ.

Tab. 11. Registre obvodu PCA9535, PCA9539 a PCA9555

B2-B1-B0	Názov registra	Funkcia
000	Input Register 0	Register slúži na čítanie stavu vstupov P0x
001	Input Register 1	Register slúži na čítanie stavu vstupov P1x
010	Output Register 0	Nastavenie výstupov P0x
011	Output Register 1	Nastavenie výstupov P1x
100	Polarity Inversion Register P0x	Zmena polarity pri čítaní zo vstupov P0x
101	Polarity Inversion Register P1x	Zmena polarity pri čítaní zo vstupov P1x
110	Configuration Register P0x	Nastavenie jednotlivých portov ako vstupných alebo výstupných P0x
111	Configuration Register P1x	Nastavenie jednotlivých portov ako vstupných alebo výstupných P1x

Tab. 12. Registre obvodu MCP23008

Adresa registra	Názov registra	Funkcia
00h	IODIR – I/O Direction	Nastavenie jednotlivých portov ako vstupných alebo výstupných
01h	IPOL – Polarity	Zmena polarity pri čítaní zo vstupov
02h	GPINTEN – Interrupt enable	Povolenie prerušenia pri zmene stavu na vstupe
03h	DEFVAL	Práca s prerušením
04h	INTCON	Práca s prerušením
05h	IOCON – Configuration	Nastavenia obvodu / konfigurácia
06h	GPPU – Pull-up Enable	Povolenie pull-up rezistorov
07h	INTF	Práca s prerušením
08h	INTCAP	Práca s prerušením
09h	GPIO	Port – GPIO
0Ah	OLAT	Výstupný register

INTCAP – Interrupt Capture Register

V prípade aktivácie prerušenia sa aktuálna hodnota všetkých vstupných portov zapíše do tohto registra. Tým je možné vždy zistiť, aká bola hodnota všetkých vstupov v čase vyvolania prerušenia – aj pokiaľ napríklad procesor zareaguje „pomalšie“ a hodnota vstupu (vstupov), ktorý je za prerušenie zodpovedný, je medzitým opäť pôvodná.

Hodnota tohto registra je aktualizovaná len raz – pri aktivovaní prerušenia. Pokiaľ sa zmení následne nato hodnota ďalšieho pinu (portu), ktorá by tiež vyvolala prerušenie, ale prerušenie je ešte aktívne (čiže neprebehla napríklad operácia čítania), hodnota portu INCAP zostane nezmenená.

Prečítanie obsahu tohto registra deaktivuje prerušenie.

INTF – Interrupt Flag Register

Obsah tohto registra určuje, ktorý vstup (či vstupy) prerušenie vyvolalo. V prípade prerušenia bude teda register INTCAP obsahovať hodnotu vstupov a bity registra INTF zodpovedajúce vstupom, ktorý prerušenie vyvolalo budú nastavené na „1“.

OLAT – Output Latch Register

Výstupný register – je to obdoba Output registra (výstupného registra) známeho z TI obvodov. Pokiaľ do tohto registra niečo zapíšeme, dáta sú prenesené na príslušné porty (resp. tie, ktoré sú konfigurované ako výstupy).

GPIO – Port Register

Je to vlastne „register portu“ – z TI obvodov poznáme vstupný register a výstupný register – GPIO predstavuje tieto dva v jednom. Čítanie z GPIO nám prinesie dáta z pinov obvodu, zápis má rovnaký efekt ako zápis do OLAT registra. Okrem toho čítanie z GPIO deaktivuje prerušenie, rovnako ako čítanie z INTCAP registra.

V krátkosti si teraz priblížime základné operácie zápisu a čítania. Nasledovný podprogram zadefinuje všetky porty ako výstupy a vyšle hodnotu uloženú v premennej v_p0 na tieto výstupy (podprogram predpokladá pevnú I²C adresu obvodu MCP23008: 0100000):

```
;-----------------------------------------------
;MCP23008 communication routines
;-----------------------------------------------
;-----------------------------------------------
;GPIO as output
;-----------------------------------------------
;configuration
;-----------------------------------------------
p_send23008
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   B'00000000'   ;address of the IODIR
                          ;register
    call    i2c_send
    movlw   B'00000000'   ;all bits of GPIO to output
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
;-----------------------------------------------
;send_data
;-----------------------------------------------
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23017 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   H'09'         ;GPIO register
    call    i2c_send
    movf    v_p0,0        ;data to be send
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
    return
;-----------------------------------------------
```

Pokiaľ si tento podprogram porovnáme s podprogramom na obsluhu obvodu PCA6107 zistíme, že sú vlastne totožné. Líšia sa pochopiteľne adresami registrov a čipu samotného, ale postupnosť je rovnaká.

Pre porovnanie si uvedieme aj program na prečítanie dát z portu, pričom najprv sú všetky piny zadefinované ako vstupné, a taktiež povolíme pull-up rezistory a prerušenie (I²C adresa obvodu musí byť opäť 0100000 a načítaná hodnota sa uloží do premennej v_r0):

```
;-----------------------------------------------
;GPIO as input
;-----------------------------------------------
;configuration
;-----------------------------------------------
p_read23008
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   B'00000000'   ;address of the IODIR
                          ;register
    call    i2c_send
    movlw   B'11111111'   ;all bits of GPIO to input
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
;enable pull-ups
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   H'06'         ;address of the GPPU
                          ;register
    call    i2c_send
    movlw   B'11111111'   ;enable all pull-up
                          ;resistors
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
;enable interrupt on change
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   H'02'         ;address of the GPINTEN
                          ;register
    call    i2c_send
    movlw   B'11111111'   ;enable all pull-up
                          ;resistors
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
;-----------------------------------------------
;read data
;-----------------------------------------------
    call    i2c_start
    movlw   B'01000000'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    movlw   H'09'         ;GPIO register
    call    i2c_send
    call    i2c_stop
    call    i2c_start
    movlw   B'01000001'   ;MCP23008 I2C address
                          ;(A2 = A1 = A0 = GND)
    call    i2c_send
    call    i2c_receive
    movwf   v_r0
    call    i2c_not_ack
    call    i2c_stop
    return
;-----------------------------------------------
```

Aj keď podprogram na čítanie vyzerá v porovnaní s čítaním z PCA6107 na prvý pohľad zložitejšie – v skutočnosti nie je. Naschvál som ho trochu skomplikoval povolením pull-up rezistorov a prerušenia (tieto vlastnosti sa u TI-obvodov ovládať nedajú), aby sa nám ľahšie experimentovalo, inak je však program opäť v podstate totožný.

Schéma zapojenia je taktiež veľmi jednoduchá. Okrem I²C zbernice (signály SCL a SDA) máme k dispozícii tri vstupy na určenie I²C adresy obvodu, pričom adresa je vždy: 0100 xxx – demoprogram predpokladá adresu 0100 000, čiže všetky tri vstupy sú pripojené na GND. Vstupom RESET je možné obvod priviesť do stavu po pripojení napájania (pokiaľ ho nevyužívame, môžeme ho pripojiť priamo na Vdd). Na výstup INT môžeme pripojiť LED, aby sme videli názorne, za akých podmienok je výstup aktivovaný a deaktivovaný.

Ďalšie obvody rodiny Microchip

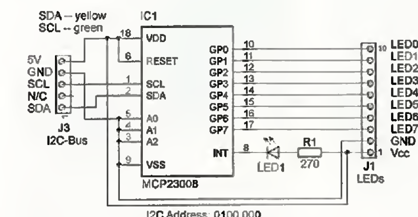
Z osembitových čipov patrí do tejto rodiny už len jeden ďalší – a síce obvod MCP23009.

MCP23009

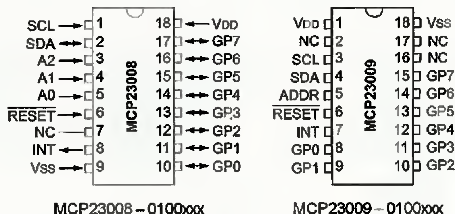
Obvod MCP23009 je veľmi podobný ako MCP23008. Bohužiaľ, nie sú ani náhodou kompatibilné čo sa zapojenia pinov týka – obr. 52.

Miroslav Cina

(Pokračovanie nabudúce)



Obr. 51. Zapojenie obvodu MCP23008 pre pokusy



Obr. 52. Zapojenie vývodov MCP23008 a MCP23009

Precizní generátor obdélníkového signálu

Na obr. 1 je schéma zapojení generátoru obdélníkového signálu s velmi stabilním kmitočtem i amplitudou. Volbou hodnot součástek R1 a C1 lze kmitočet generovaného signálu nastavit v rozmezí od jednotek Hz do několika desítek kHz. Generátor je napájen symetricky napětím ±12 V (může být ±11 až ±15 V). Symetrický (okolo nulového napětí země) je i výstupní signál. Rozkmit výstupního signálu je přibližně ±6,9 V, jeho střída je téměř přesně 1 : 1.

Generátor se skládá z Millerova integrátoru s operačním zesilovačem (OZ) IO1A a ze Schmittova klopného obvodu (SKO) s OZ IO1B.

Stabilnosti parametrů generátoru je dosaženo tím, že rozkmit výstupního signálu generátoru je stabilizován antisériově zapojenými Zenerovými diodami D1 a D2 (doplněnými kompenzačními diodami D3 a D4), které jsou připojeny přes omezovací rezistor R4 k výstupu 7 IO1B.

Zenerovy diody D1 a D2 jsou zvoleny se Zenerovým napětím 5,6 V, protože při této hodnotě má Zenerovo napětí jen velmi malý kladný teplotní koeficient. Ten je dále kompenzován malým záporným teplotním koeficientem úbytku napětí na běžných diodách D3 a D4. D1 a D2 jsou vybrány se shodným Zenerovým napětím, takže na celé skupině diod je v obou směrech shodný úbytek napětí $U_Z \approx 6{,}9$ V. Při kladné saturaci výstupu IO1B je na výstupu generátoru napětí $U_{výst+} = U_Z$; při záporné saturaci výstupu IO1B je na výstupu generátoru napětí $U_{výst-} = -U_Z$.

SKO má vstup na levém vývodu R2. Bistabilní funkce SKO je dosaženo kladnou zpětnou vazbou zaváděnou děličem R2, R3 z výstupu generátoru na neinvertující vstup 5 IO1B. Invertující vstup 6 IO1B je uzemněn. Vzhledem k tomu, že $R2 = R3$, má vstup SKO horní rozhodovací úroveň $U_H = +U_Z \approx +6{,}9$ V a dolní rozhodovací úroveň $U_D = -U_Z \approx -6{,}9$ V.

V Millerově integrátoru se proudem I_{vst} tekoucím z výstupu generátoru přes R1 do invertujícího vstupu 2 IO1A nabíjí integrační kondenzátor C1 a podle směru I_{vst} se napětí na výstupu integrátoru (na vývodu *1* IO1A) lineárně zvyšuje nebo snižuje.

Pro vysvětlení funkce generátoru si představme, že na výstupu integrátoru je nulové napětí a na výstupu generátoru je kladné napětí $U_{výst+}$. Do vstupu integrátoru teče přes R1 kladný proud I_{vst+} a výstupní napětí integrátoru lineárně klesá. Když toto napětí dosáhne dolní rozhodovací úrovně U_D SKO, SKO se překlopí a na výstupu generátoru se skokem objeví záporné napětí $U_{výst-}$. Následkem toho se změní i směr proudu tekoucího rezistorem R1. Do vstupu integrátoru začne téct záporný proud I_{vst-} a napětí na výstupu integrátoru se začne lineárně zvyšovat. Když dosáhne horní rozhodovací úrovně U_H SKO, SKO se překlopí zpět a na výstupu generátoru se skokem objeví kladné napětí $U_{výst+}$. Do vstupu integrátoru tak začne opět téct kladný proud I_{vst+} a napětí na výstupu integrátoru začne lineárně klesat. Po dosažení úrovně U_D se SKO znovu překlopí atd., takže generátor periodicky kmitá.

Během kmitání je na výstupu integrátoru lineární pilovité napětí o vrcholových úrovních U_D a U_H. Mezivrcholový rozkmit U_{DH} pily je tedy:

$$U_{DH} = U_H - U_D = 2 \cdot U_Z.$$

Vypočtěme si kmitočet generovaného signálu. Nejprve určíme velikost vstupního proudu integrátoru. Protože neinvertující vstup 3 IO1A je uzemněn, musí být i na invertujícím vstupu 2 IO1A nulové napětí. Proto můžeme pro I_{vst} napsat vztah:

$$I_{vst+} = U_Z/R1, \text{ resp. } I_{vst-} = -U_Z/R1.$$

Když teče konstantní proud např. I_{vst+} do C1, ten se nabíjí a za dobu Δt se napětí na jeho svorkách změní o ΔU podle vztahu:

$$\Delta U = \Delta t \cdot I_{vst+}/C1. \qquad (1)$$

Vztah (1) lze upravit do tvaru:

$$\Delta t = \Delta U \cdot C1/I_{vst+}, \qquad (2)$$

z něhož můžeme vypočítat, za jakou dobu Δt se na kondenzátoru s kapacitou $C1$, do něhož teče proud I_{vst+}, změní napětí o danou hodnotu ΔU.

V našem případě potřebujeme vypočítat Δt pro změnu napětí z U_H do U_D, tj. pro $\Delta U = U_{DH} = 2 \cdot U_Z$. Napíšeme:

$$\Delta t = U_{DH} \cdot C1/I_{vst+} =$$
$$= 2 \cdot U_Z \cdot C1/(U_Z/R1) = 2 \cdot C1 \cdot R1.$$

Stanovená doba Δt je vlastně polovina periody kmitů generátoru, celá perioda T je tedy:

$$T = 2 \cdot \Delta t = 4 \cdot C1 \cdot R1. \qquad (3)$$

Kmitočet f generovaného signálu je převrácená hodnota periody, tedy:

$$f = 1/(4 \cdot C1 \cdot R1). \qquad (4)$$

Jak je ze vztahu (4) vidět, při symetrickém omezování výstupního signálu je kmitočet oscilací určován jen hodnotami součástek C1 a R1. Proto musí být tyto součástky co nejstabilnější.

OZ IO1A a IO1B se osvědčily dvojité typu TL072 nebo NE5532.

Periodu kmitů prodlužují doby zotavení výstupu OZ IO1B při přechodech ze saturace do aktivního stavu. Tento jev se u doporučených typů OZ uplatňuje na kmitočtech nad 1 kHz, kdy je skutečný kmitočet nižší než vypočtený podle (4). Uvedenou dobou zotavení spolu s konečnou dobou přeběhu OZ je též limitován nejvyšší dosažitelný kmitočet oscilací.

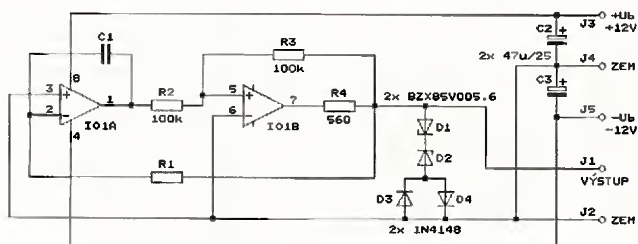
Obdélníkový signál se odebírá ze svorek J1 a J2. Na výstupu OZ IO1A je k dispozici i kvalitní trojúhelníkový signál.

Generátor je napájen symetricky stabilizovaným napětím ±12 V z vnějšího zdroje. Napájecí proud s TL072 je ±6 mA, s NE5532 je ±10 mA.

Generátor byl realizován na nepájivém kontaktním poli, vyzkoušen a proměřen.

Při $R1 = 100$ kΩ a $C1 = 9{,}55$ nF byl s TL072 při napájecím napětí ±12 V změřen $f = 258{,}8$ Hz; při ±15 V byl $f = 258{,}3$ Hz. S NE5532 při ±12 V byl $f = 260{,}2$ Hz; při ±15 V byl $f = 260{,}1$ Hz. Přitom podle (4) měl být $f = 261{,}8$ Hz. Je patrná dobrá stabilita kmitočtu a dobrý souhlas teorie s praxí.

Při $R1 = 100$ kΩ a $C1 = 0{,}96$ nF byl s TL072 při napájecím napětí ±12 V změřen $f = 2{,}420$ kHz; při ±15 V byl $f = 2{,}406$ kHz. S NE5532 při ±12 V byl $f = 2{,}454$ kHz; při ±15 V byl $f = 2{,}447$ kHz. Přitom podle (4) by měl



Obr. 1. Schéma zapojení precizního generátoru obdélníkového signálu

být f = 2,604 kHz. Je vidět, že vlivem doby zotavení je skutečný kmitočet mírně nižší než vypočtený.

Při *R1* = 100 kΩ, *C1* = 97,5 pF a při napájecím napětí ±12 V byl s TL072 změřen f = 19,96 kHz; s NE5532 byl f = 19,63 kHz. Podle (4) by měl být f = = 25,64 kHz. Skutečný kmitočet je tedy podstatně nižší než vypočtený; jsme již zřejmě za hranicí použitelnosti.

Ing. Stanislav Feber

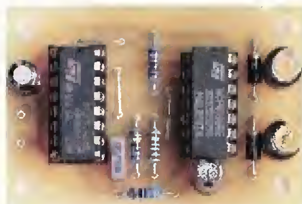
Výstražný blikač

Popisovaný výstražný blikač napodobuje výstražná světla, která můžeme často vidět na záchranných vozidlech. Jsou to rychle se opakující modré záblesky periodicky přeskakující mezi levou a pravou stranou vozidla. Blikač můžeme použít v modelech automobilů nebo jako reklamní poutač.

Kvůli posouzení funkce blikače byl jeho vzorek zhotoven na desce s plošnými spoji. Fotografie desky se součástkami je na obr. 2.

Popis funkce

Schéma zapojení výstražného blikače je na obr. 3. Blikač je tvořen dvěma integrovanými obvody CMOS IO1 a IO2 a dvěma modrými LED D1 a D3 s velkým jasem, které představují výstražná světla na záchranném vozidle - jedno na jeho levé a druhé na jeho pravé straně.



Obr. 2. Deska se součástkami výstražného blikače

Obvod IO1 typu 4060 obsahuje taktovací *RC* oscilátor následovaný čtrnáctistupňovým binárním asynchronním čítačem.

Oscilátor v IO1 generuje taktovací signál o kmitočtu 312,5 Hz (tj. s periodou 3,2 ms), který je určován hodnotami vnějších časovacích součástek C1 a R2. Rezistor R1 zabraňuje vybíjení C1 vnitřními ochrannými diodami na vstupu PI.

Z výstupu Q5 čítače v IO1, na němž je kmitočet taktovacího signálu dělen 32x, se odebírá časovací obdélníkový signál se střídou 1 : 1 a s periodou 102,4 ms, kterým se ovládá rychlé blikání každé LED.

Z výstupu Q9 čítače, na němž je kmitočet taktovacího signálu dělen 512x, se odebírá časovací obdélníkový signál se střídou 1 : 1 a s periodou 1,64 s, kterým se ovládá pomalé přeskakování blikání z jedné LED na druhou.

Obvod IO2 typu 4066 obsahuje čtveřici nezávislých obousměrných analogových spínačů, prostřednictvím kterých se časovacími impulsy z IO1 budí záblesky LED. Spínače jsou sepnuté mezi body A a B, když jsou na jejich ovládacích vstupech C vysoké úrovně H binárního ovládacího signálu.

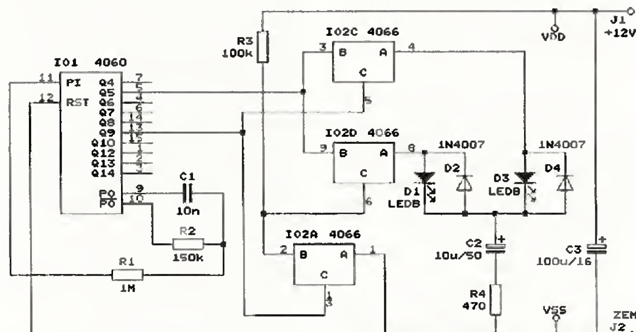
Spínač IO2A spolu s R3 slouží jako invertor binárního signálu z výstupu Q9 IO1. Spínač IO2B není využit a jeho vstup C (vývod *12* IO2) je ošetřen připojením ke vstupu C spínače IO2A (k vývodu *13* IO2).

Když je na výstupu Q9 IO1 vysoká úroveň H, jsou spínače IO2A a IO2C sepnuté a IO2D je vypnutý. Rychlým obdélníkovým signálem z výstupu Q5 IO1 je tedy buzena jen LED D3. Proud začne téct do LED D3 vždy po přechodu výstupu Q5 IO1 do vysoké úrovně H. Proud do D3 teče přes spínač IO2C, C2 a R4. Počáteční velikost tohoto proudu (při vybitém C2) je okolo 10 mA a je určována výstupním odporem výstupu Q5 IO1, vnitřním odporem spínače a odporem rezistoru R4 (a samozřejmě velikostí napájecího napětí blikače). Jak se C2 nabíjí, proud tekoucí D3 se exponenciálně zmenšuje až asi za 30 ms zcela zanikne. LED D3 tedy vydá jen krátký záblesk. Po přechodu Q5 IO1 do nízké úrovně L se C2 vybije přes D4, takže při následujícím přechodu Q5 IO1 do úrovně H může LED D3 vydat další záblesk. Během doby, kdy je na Q9 IO1 úroveň H, blikne LED D3 16x.

Po přechodu výstupu Q9 IO1 do nízké úrovně L je sepnutý spínač IO2D a spínače IO2A a IO2C jsou vypnuté. Z výstupu Q5 IO1 je teď buzena LED D1, a to zcela stejným způsobem, jako byla dříve buzena LED D3. Také LED D1 blikne 16x během doby, kdy je na Q9 IO1 úroveň L. Pak opět bliká LED D3 atd.

Intenzitu záblesků obou LED můžeme mírně upravit změnou hodnot součástek C2 a R4.

Blikač je napájen ss napětím 12 V přiváděným na svorky J1 a J2 z baterie nebo síťového zdroje (adaptéru). Špičkový napájecí proud je asi 10 mA, průměrný napájecí proud je asi 2 mA. Napájecí sběrnice je blokována kondenzátorem C3.



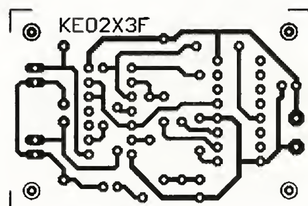
Obr. 3. Schéma zapojení výstražného blikače

Konstrukce a oživení

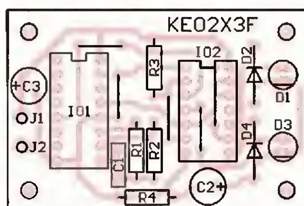
Výstražný blikač je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 4, rozmístění součástek na desce je na obr. 5.

IO jsou vloženy do objímek, aby je bylo případně možné použít i v jiných konstrukcích. Na desce je pět drátových propojek zhotovených z odstřižených vývodů rezistorů. Pozor, dvě jsou pod objímkou pro IO2.

Vzhledem k jednoduchosti zapojení musí výstražný blikač pracovat na



Obr. 4. Deska s plošnými spoji výstražného blikače (měř.: 1 : 1)



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce výstražného blikače

první zapojení. Po připojení napájecího napětí musí LED D1 a D3 patřičně blikat.

Seznam součástek

R1	1 MΩ/1 %/0,6 W, metal.
R2	150 kΩ/1 %/0,6 W, metal.
R3	100 kΩ/1 %/0,6 W, metal.
R4	470 Ω/1 %/0,6 W, metal.
C1	10 nF/J/100 V, fóliový
C2	10 µF/50 V, radiální
C3	100 µF/16 V, radiální
D1, D3	LED bílá, 5 mm
D2, D4	1N4007
IO1	4060 (DIL16)
IO2	4066 (DIL14)

precizní objímka DIL16 (1 kus)
precizní objímka DIL14 (1 kus)
deska s plošnými spoji č. KE02X3F

MM

Everyday Practical Electronics, 11/2008

Tónový korektor Baxandall

Občas je vhodné vrátit se ke starým osvědčeným zapojením, která je možno i dnes realizovat ze stále běžně dostupných součástek. Jedním z takových zapojení je Baxandallův tónový korektor, jehož schéma zapojení je na obr. 6.

Jedná se o korektor basů a výšek používaný v nf zesilovačích. Při korekcí basů lze potenciometrem P1 potlačit (v poloze běžce -) nebo zdůraznit (v poloze běžce +) signál o kmitočtu 100 Hz až o 15 dB (tj. asi 5,6x). Při korekci výšek lze potenciometrem P2 potlačit (-) nebo zdůraznit (+) signál o kmitočtu 10 kHz také až o 15 dB. Přitom na středním kmitočtu 1 kHz se korekce téměř neprojevují. Při nastavené ploché kmitočtové charakteristice má korektor jednotkové napěťové zesílení (zisk 0 dB) a jeho horní mezní kmitočet je asi 70 kHz (-3 dB). Na kmitočtu 20 kHz je korektor schopen na svém výstupu poskytovat nf signál o mezivrcholovém rozkmitu nejméně 20 V.

Korektor využívá kmitočtově závislé záporné zpětné vazby v obvodu operačního zesilovače (OZ) CA3140 (IO1). Stupeň zpětné vazby v oblasti nízkých kmitočtů (basů) a vysokých kmitočtů (výšek) se ovládá potenciometry P1 a P2. Když jsou běžce těchto potenciometrů v poloze +, je zpětná vazba nejslabší a na výstupu OZ převládají basy a výšky ze vstupu. Basy a výšky jsou tedy zdůrazněny. Naopak, když jsou běžce P1 a P2 v poloze -, je zpětná vazba nejsilnější a basy a výšky jsou na výstupu OZ potlačeny.

Aby korektor správně pracoval, musí být buzen ze zdroje nf signálu s velmi malou výstupní impedancí.

Výhodou Baxandallova zapojení korektoru je to, že v něm mohou být použity běžné lineární potenciometry, zatímco jiné korektory vyžadují pro dosažení rovnoměrného průběhu nastavení korekcí potenciometry logaritmické nebo exponenciální.

Vzhledem k tomu, že OZ CA3140 má na vstupu tranzistory J-FET a jeho vstupní odpor je tudíž téměř nekonečný, je korektor navržen jako vysokoimpedanční s P1 a P2 o odporu 5 MΩ. Lze použít i potenciometry s podstatně menším odporem, ale ve stejném poměru, v jakém zmenšíme odpor potenciometrů, musíme zmenšit odpor rezistorů R1 až R5 a zvětšit kapacitu kondenzátorů C1 až C4. C1 až C4 musejí být stabilní - fóliové nebo keramické z materiálu NP0. V korektoru lze použít i jiný typ OZ s podobnými vlastnostmi, jako má CA3140, např. TL071.

Odporový dělič s R6 a R7 blokovaný kondenzátorem C5 poskytuje vstupům OZ potřebné předpětí rovné polovině napájecího napětí. Díky tomu se dosahuje největšího možného nezkresleného rozkmitu nf signálu na výstupu OZ.

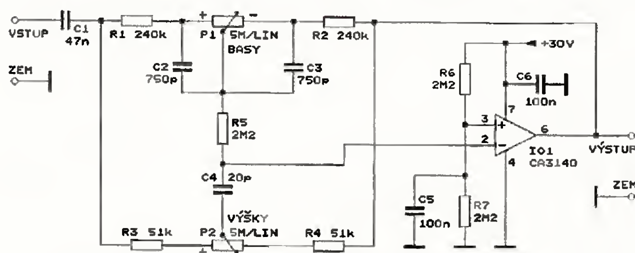
OZ IO1 v tónovém korektoru je napájen asymetricky hrubě stabilizovaným a dobře filtrovaným ss napětím +30 V (nejvýše však +36 V). Odebíraný proud je menší než 10 mA. Aby OZ nekmital, je jeho kladný napájecí přívod zablokován co nejblíže u pouzdra kondenzátorem C6.

OZ lze napájet i symetricky ss napětím ±15 V (nejvýše však ±18 V). V takovém případě vynecháme dělič napětí se součástkami C5, R6 a R7 a neinvertující vstup OZ (vývod 3 IO1) spojíme přímo se zemí. Záporný napájecí přívod je pak nutné zablokovat kondenzátorem o kapacitě 100 nF. Odebíraný proud v každé z napájecích větví je menší než 10 mA.

Ve stereofonním zesilovači použijeme dva tyto korektory. Aby se korekce v obou kanálech ovládaly společně, musí pak být potenciometry P1 i P2 ve stereofonním provedení (spřažené neboli tandemové).

MM

Katalogový list Harris CA3140



Obr. 6. Schéma zapojení tónového korektoru Baxandall

Nízkofrekvenční sinusový oscilátor

Na obr. 7 je schéma zapojení nf oscilátoru poskytujícího na svém výstupu sinusový signál s harmonickým zkreslením menším než 0,5 %.

Aktivní součástkou oscilátoru je operační zesilovač (OZ) CA3140 (IO1), který se vyznačuje tím, že má na vstupech tranzistory J-FET, takže má téměř nekonečný vstupní odpor. Je možné použít i jiné podobné OZ, např. TL071, se kterým byl tento oscilátor pokusně realizován na nepájivém poli.

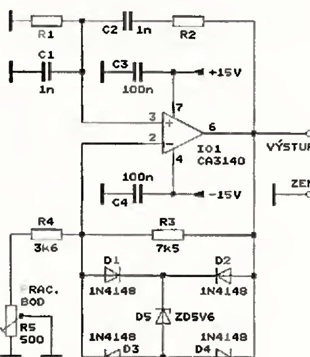
Kmitočet oscilací je určován Wienovým článkem se součástkami C1, C2, R1 a R2, který se chová podobně jako paralelní *LC* rezonanční obvod s malou jakostí *Q*.

Představíme-li si, že vstupem článku je pravý vývod R2 a výstupem je pravý vývod R1, pak kmitočtová charakteristika přenosu napětí ze vstupu na výstup článku, tj. přenosu A_{UW}, má zvonovitý tvar s maximem na kmitočtu f_W, pro který platí:

$$f_W = 1/[2\cdot\pi\cdot\sqrt{(R1\cdot C1\cdot R2\cdot C2)}].$$

Pokud pro jednoduchost použijeme rezistory R1 i R2 se stejným odporem *R* (*R1* = *R2* = *R*) a kondenzátory C1 i C2 se stejnou kapacitou C (*C1* = *C2* = *C*), předcházející vztah se zjednoduší na:

$$f_W = 1/(2\cdot\pi\cdot R\cdot C).$$



Obr. 7. Schéma zapojení nf sinusového oscilátoru

Maximální přenos napětí A_{UWmax} na kmitočtu f_W má velikost:

$$A_{UWmax} = 1/(1 + C1/C2 + R2/R1).$$

Pro $C1 = C2 = C$ a $R1 = R2 = R$, což je případ popisovaného oscilátoru, se tento vztah zjednoduší na:

$$A_{UWmax} = 1/3.$$

Na všech ostatních kmitočtech je přenos A_{UW} menší.

Fázový posuv Wienova článku na kmitočtu f_W je nulový.

Wienův článek je u OZ IO1 zapojen v obvodu kladné zpětné vazby, a proto se oscilátor rozkmitá na kmitočtu f_W, kdy je přenos článku největší (a kladná zpětná vazba tudíž nejsilnější).

Aby oscilátor kmital, musí být splněna podmínka oscilací: v uzavřené smyčce kladné zpětné vazby musí být fázový posuv nulový (nebo rovný násobku 360 °) a napěťový přenos jednotkový.

Protože v popisovaném oscilátoru má Wienův článek na kmitočtu oscilací přenos $A_{UWmax} = 1/3$, musí mít druhá část smyčky kladné zpětné vazby, tj. OZ IO1, napěťové zesílení rovné třem (celkový přenos ve smyčce pak bude roven jedné). Takového zesílení je dosaženo pomocí záporné zpětné vazby, která je zaváděna odporovým děličem se součástkami R3 až R5. Zesílení napětí OZ (mezi jeho neinvertujícím vstupem a výstupem), které označíme A_{UOZ}, je určováno poměrem odporů v tomto děliči:

$$A_{UOZ} = 1 + R3/(R4 + R5).$$

Jsou zvoleny takové odpory součástek R3 až R4, aby bylo možné trimrem R5 nastavit zesílení A_{UOZ} mírně větší než 3, při kterém se oscilátor spolehlivě rozkmitává.

Pokud by však bylo A_{UOZ} trvale větší než 3, rozkmit signálu na výstupu OZ by vzrůstal až do maxima určovaného limitací (ořezáváním) signálu následkem saturace výstupu OZ. Signál by pak byl značně zkreslený. Je tedy nutné stabilizovat rozkmit sinusového signálu na výstupu OZ na nižší úrovni, kdy ještě zkreslený není.

K tomu slouží Zenerova dioda D5, která je připojena přes usměrňovací můstek s D1 až D4 paralelně k R3. Můstek zajišťuje, že diodou D5 protéká proud správným směrem (od katody k anodě) v obou půlvlnách signálu na R3. Když se při rozkmitávání oscilátoru zvětší rozkmit signálu na výstupu OZ natolik, že se ve špičkách signálu začne D5 pootevírat, začne se následkem toho zmenšovat zesílení A_{UOZ}. Rozkmit signálu se pak ustálí na úrovni, při které dosáhne A_{UOZ} velikosti přesně 3.

Je možné říci, že D5 vlastně limituje (ořezává) signál. Protože se však D5 otevírá velmi pozvolna už při napětí podstatně menším než je jej jmenovité Zenerovo napětí, je při správném nastavení trimru R5 tato limitace na osciloskopu nerozpoznatelná a sinusový signál má jen malé harmonické zkreslení (< 0,5 %).

Při nastavování trimru R5 nejprve zvětšíme jeho odpor tak, aby oscilátor nekmital (kontrolujeme osciloskopem nebo sledovačem signálu apod. připojeným k výstupu oscilátoru). Pak odpor trimru velmi pomalu zmenšujeme až těsně za bod, kdy plynule nasadí oscilace. Při tomto nastavení trimru má signál minimální zkreslení. Při dalším zmenšování odporu trimru se mírně zvětšuje rozkmit signálu a rychle stoupá zkreslení signálu.

Oscilátor je napájen hrubě stabilizovaným symetrickým ss napětím ±15 V. Napájecí proud v každé z obou větví je menší než 10 mA. Aby OZ nekmital, jsou oba jeho napájecí přívody zablokovány kondenzátory C3 a C4.

V realizovaném vzorku oscilátoru byl použit IO1 typu TL071 a D5 typu BZX85 se jmenovitým Zenerovým napětím 5,6 V.

Při hodnotách *R1* = *R2* = 150 kΩ a *C1* = *C2* = 47 pF měl výstupní signál mezivrcholový rozkmit 12,5 V a kmitočet 19,42 kHz.

Při hodnotách *R1* = *R2* = 150 kΩ a *C1* = *C2* = 1 nF měl výstupní signál mezivrcholový rozkmit 14,5 V a kmitočet 1,05 kHz.

Při hodnotách *R1* = *R2* - 150 kΩ a *C1* = *C2* = 10 nF měl výstupní signál mezivrcholový rozkmit 15,5 V a kmitočet 107 Hz.

Při hodnotách *R1* = *R2* = 1,5 MΩ a *C1* = *C2* = 10 nF měl výstupní signál mezivrcholový rozkmit 16,0 V a kmitočet 10,5 Hz. Po zapnutí napájení kmity nabíhají po dobu asi 2 s.

Předcházející měření byla prováděna vždy při optimálním nastavení trimru R5, které však bylo pro každý případ jiné. Při výměně různých kusů D5 téhož typu zůstával rozkmit výstupního signálu téměř konstantní.

Oscilátor pracuje spolehlivě a při pevně nastaveném kmitočtu v oblasti od 100 Hz do 10 kHz je vhodný pro méně náročné aplikace.

MM

Katalogový list Harris CA3140

Domácí telefon

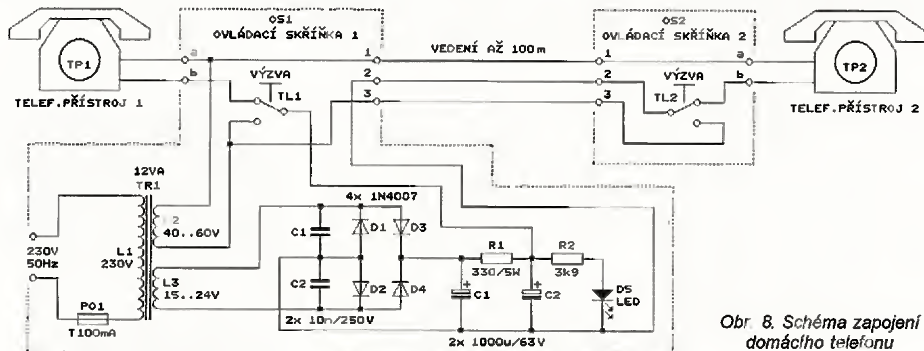
Na obr. 8 je schéma zapojení domácího telefonu, ve kterém jsou použity dva staré telefonní přístroje určené pro pevnou linku (TP1 a TP2). Přístroje jsou propojeny třížilovým vedením o délce až 100 m. U každého telefonního přístroje je ovládací skříňka (OS1 a OS2) s tlačítkem (TL1, TL2), kterým se zapíná vyzvánění u protistanice.

V ovládací skříňce 1 je navíc síťový napájecí zdroj běžného zapojení, který poskytuje ss napájecí napětí 25 až 40 V pro telefonní přístroje. Při stisknutí kteréhokoli v tlačítka se do série se ss zdrojem zapojí vinutí L2 síťového transformátoru TR1, které dodává střídavé vyzváněcí napětí.

TR1 má jádro M55 (resp. M17 podle normy TESLA) se sloupkem o výšce 20 mm určené pro výkon 12 VA. L1 má 3050 závitů drátu CuL ∅ 0,1 mm, L2 má 960 závitů drátu CuL ∅ 0,15 mm a L3 má 320 závitů téhož drátu. Můžeme také použít starý síťový transformátor s převinutým sekundárním vinutím nebo můžeme navzájem propojit několik menších síťových transformátorů tak, aby poskytovaly potřebná napětí.

MM

Rádiótechnika, 11/2014

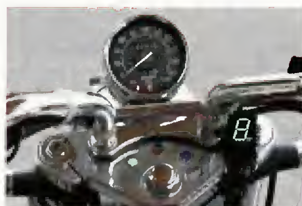


Obr. 8. Schéma zapojení domácího telefonu

Indikátor zařazeného rychlostního stupně

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Michal Skřivánek



Zařízení slouží k vizuálnímu zobrazení zařazeného rychlostního stupně motocyklové převodovky. Od počátků motocyklismu byl pro usnadnění řízení vozidla indikován zařazený rychlostní stupeň. Ponejprv znakem či popiskem například u kulisy řazení, v poslední době na displejích sdružených přístrojových desek. Avšak léta mezi tím byla k podobným užitečným drobnostem poněkud skoupá.

Inspirací pro mne byl letitý jawista, který přesedlal na japonský stroj, mající o dva rychlostní stupně víc. Postěžoval si na občasnou ztrátu přehledu, co má právě zařazeno, a odtud byl již krůček k popisované konstrukci.

Podobná zařízení na trhu existují, ale ne vždy jsou vhodná na starší stroje. Některá potřebují čerpat informace z řídicí jednotky, jiná vyžadují spínací kontakty na řadicí kulise. Prezentované zařízení lze nainstalovat na jakýkoliv motocykl, ke své činnosti potřebuje jen napájení; další signály jsou získávány z doinstalovaných čidel. Nic však nebrání využít některé signály, které již motocykl obsahuje. Při hledání vhodného způsobu indikace mne napadlo hned několik možností, jak vyhodnotit správný převod:

- Doplnění čidla řadicí kulisy.
- Snímač na řadicí páce.
- Výpočet z poměru rychlosti a otáček.

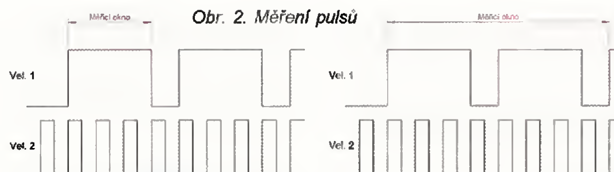
První možnost je sice k indikaci nejjednodušší a nejspolehlivější, ale je možná pouze u převodovek, které to umožňují, což nebyl náš případ. Výhodou tohoto řešení je, že indikuje skutečně zařazený převod, a to i pokud neběží motor a stroj nejede.

Druhý případ je podobný, ale již může nastat problém v nemožnosti zaručení počátečního stavu, pokud není zařazen neutrál. Rovněž je zde větší citlivost na přesné nastavení snímačů. Je třeba také zmínit, že za určitých okolností ani není možné snímače z prostorových důvodů nainstalovat či dostatečně chránit před mechanickým poškozením nebo vodou. U některých převodovek je jen krátká řadicí hřídelka s pákou.

Třetí varianta je nejsložitější, nejnáročnější na přesné vstupní veličiny a má i další úskalí v zobrazení; přesto jsem se v konstrukci ubíral právě touto cestou. Na tuto možnost padla volba proto, že si vystačí s nejmenším nutným zásahem do mechaniky i elektroniky motocyklu. Úskalími je potřeba pohybu, aby bylo možné provést správný výpočet, či nemožnost určení převodu při prokluzu spojky.

Princip výpočetního algoritmu je založen na celkovém převodovém

Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru zařazeného rychlostního stupně



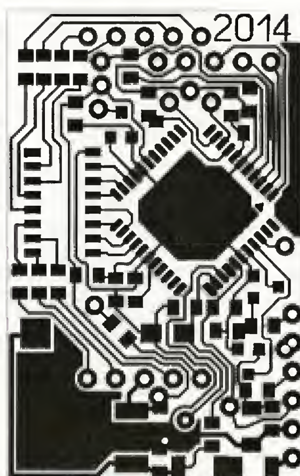
Obr. 2. Měření pulsů

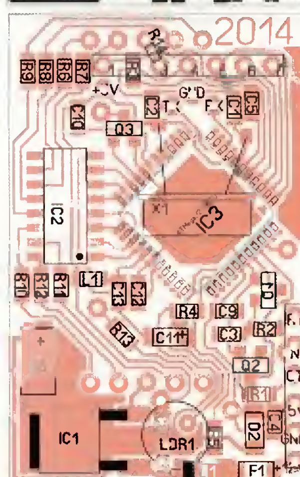
poměru. Ten se skládá z primárního převodu (motor - spojka - vstupní hřídel), převodových kol rychlostních stupňů a ze sekundárního převodu (výstupní hřídel - kolo). Pokud je zařazen jistý převodový stupeň a měří-li se otáčky kola a motoru, vždy vyjde jako podíl konstanta, což je hledaný převodový poměr. Ten je pro každý převod jiný a jeho výpočtem a správným přiřazením k referenční hodnotě máme nalezený aktuální rychlostní stupeň.

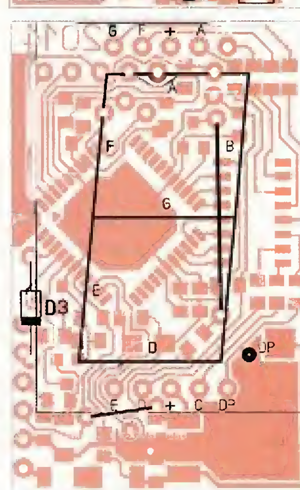
Měřit pulsy můžeme několika způsoby. Pokud bychom předpokládali, že bude mezi nimi dostatečně velký poměr, můžeme čítat pulsy jedné veličiny po dobu trvání pulsu druhé veličiny. Druhou možností je zvolit si periodu, během které se budou čítat obě veličiny - viz obr. 2. Tato varianta má nevýhodu v potřebě dalšího časovače, na druhou stranu však při vhodném zvolení délky periody je výhodou automatická filtrace zobrazeného výsledku, protože ve větším počtu pulsů se schová více nepřesností. Nejde zde jen o rušení, jako spíše o různé přechodové děje během řazení a zejména uvolňování spojkové páčky. Během toho totiž není možné určit převod, jelikož v době prokluzu je převod proměnný až do plného uvolnění páčky. Mezi negativa lze započítat i stav, kdy se za jízdy zařadí neutrál, v tento okamžik se přeruší převodový řetězec a zobrazený výsledek je nesprávný. Zavedením signálu spínače neutrálu by bylo možné uvedený stav eliminovat, praxe však ukázala, že to není nutné, neboť na neutrál se na motocyklu nejezdí. Nicméně i s touto variantou je počítáno. Za zmínku ještě stojí přidané vlastnosti, jež některé komerčně vyráběné přístroje nemají. Tou nejdůležitější je propracovaná regulace svitu displeje. Má bohaté nastavení, aby bylo možné přizpůsobit svit svým požadavkům vůči umístění jednotky a charakteristice snímacího prvku. Dále je přístroj vybaven indikací dobíjecího napětí s nastavitelným oknem měření (včetně hystereze) a ještě je k dispozici asistent řazení, kdy při akceleraci displej několika záblesky signalizuje překročení nastavených otáček. Tato funkce je na nejvyšší převod logicky potlačena, tam již nemá význam.

Hardware přístroje spočívá v jednotce, která obsahuje hlavní desku s mikrokontrolérem ATMEGA 32 a displejem. Může být instalována i deska spínaného napájecího zdroje. Mimo jednotku pak může být pomocná deska snímání (tvarovače) otáček motoru. Tu je vhodné použít, pokud chceme omezit zásahy do palubní elektroinstalace, jinak je možné využít signálů otáček či rychlosti pro přístrojovou desku, pokud je motocykl má. Pozor však, u některých strojů je signál otáčkoměru odebírán přímo ze zapalovací cívky, pak se mohou v signálu objevit různé rušivé zákmity, tam desku snímání doporučuji. Hlavní deska je navržena jako jednostranná; pokud se rozhodneme použít lineární stabilizátor, je možné nechat na druhé straně spoje měď a využít ji ke chlazení. Z důvodu lepší stability jasu displeje je totiž sedmisegmentovka napájena z 5 V. Budeme-li chtít využít plného svitu, je již výkon pro lineární stabilizátor poněkud velký. Tedy pokud bude displej umístěn pod kapotáží a bude postačovat mírnější svit, či pokud se rozhodneme použít k zobrazení samostatné LED, je možné použít lineární stabilizátor. Jinak je spínaný měnič nutností, napájecí proud totiž může být i přes 200 mA. S výjimkou displeje, fotorezistoru, krystalu, D3 a R8 v obvodu tvarovače, jsou použity součástky SMD. Je to zejména z důvodu potřeby desku co nejvíce miniaturizovat, avšak s ohledem na předpokládanou ruční výrobu DPS a osazování.

Schéma zapojení jednotky je na obr. 1 a deska s plošnými spoji na obr. 3. Signály otáček a rychlosti vstupují do jednotky přes *RC* filtry R2, C3 a R1, C4 (ten je doplněn pro jistotu ještě Zenerovou diodou jako ochranou před přepěťovými špičkami). Dále jsou spínány tranzistory Q1 a Q2, čímž stahují úroveň „pull-up“ rezistorů aktivovaných v IC3. Shodně funguje i vstup neutrálu, místo tranzistorem je však spínán přímo spínačem. Pozor na Q1, z důvodu úspory místa je třeba ho instalovat zrcadlově otočený. Nejde o běžné tranzistory, tyto mají v pouzdře na bázi instalován rezistorový dělič. Oba logické vstupy jsou čítány čítači 0 a 1. Čítač 0 je 8bitový, využívá se k měření rychlosti, generuje přerušení při přetečení, čehož je využito k rozšíření čítaných řádů. Čítač 1 počítá impulsy otáček motoru, zde je 16 bitů dostatečných. Čítané impulsy jsou hradlovány 8bitovým časovačem 2, přednastaveným na >0 až 3,3 s. Více jednotek čítač/časovač IC3 neobsahuje, takže jas displeje je regulován







Obr. 3. Deska s plošnými spoji

PWM generovaným softwarově. Má sice proti hardwarovému omezený dynamický rozsah, avšak vyhovující. Osvětlení je snímáno fotorezistorem LDR1, zapojeným v děliči s „pull-up" rezistorem v IC3 k integrovanému 10bitovému převodníku A/D, taktéž jako signál měřeného napájecího napětí. Ten je dělen rezistory R5 a R4 a filtrován kondenzátorem C11. Je využito integrované napěťové reference, oproti katalogovému zapojení je použita menší indukčnost L1 a zvětšen C12.

Protože je jednotka nastavována pomocí sériového rozhraní (USART), je v zapojení použit krystal X1, jehož přesnost je mnohem lepší, než jakou má integrovaný *RC* generátor. Jako výstupy jsou použity všechny porty C, oddělení je přes 7bitové tranzistorové pole, 0. bit je spínán samostatným tranzistorem. 8bitová pole jsou ve větším pouzdře, proto je to řešeno takto. K napájení je v základu použit IC1 78M05, pro větší zátěž je však lepší jej neosazovat a využít spínaného měniče (viz níže). Propojka R14 slouží k napájení programátoru, použit byl ASIX Presto, jemu odpovídá pořadí vývodů. Velikost displeje je 1 palec, je dodáván v různých barvách, také existují dvě varianty pozadí displeje, černá má výhodu ve vyšším kontrastu zobrazení. Pokud se použije jiný než popisovaný displej, je třeba zkontrolovat nebo upravit předřadné rezistory R6 až R13. Pozornost je třeba věnovat desetinné tečce, některé displeje ji mají složenou ze dvou diod, jiné mají pouze jednu. Totéž platí v případě zobrazování samostatnými LED.

Program je psán v jazyku Bascom, pracuje takto: Po zapnutí jsou natažena z EEPROM do RAM uložená data, rozsvícen je pro kontrolu celý displej a jednotka je připravena k činnosti. Pulsy načítané během periody měření jsou vyděleny a porovnány s tabulkou, na základě které je vypočítanému poměru přiřazen konkrétní rychlostní stupeň, ten je pak již přímo zobrazen. Souběžně s tím je měřeno okolní osvětlení a vypočítáván a nastavován poměr PWM pro řízení jasu displeje. Okolní osvětlení je měřeno převážně v době zhasnutého displeje, je to kvůli eliminaci rušení odrazem světla během měření od okolních ploch či od barevného filtru na displeji. Dále pak je měřeno napětí elektrické soustavy a opět podle definovaných hodnot zobrazí stav jako desetinnou tečku. Je sledován i počet impulsů otáček motoru; pokud dosáhne nastavené úrovně, několikrát zabliká číslice 8 na displeji. V okamžik blikání je potlačena regulace PWM a svit je vždy maximální. Funkce, jelikož je navrhnuta jako indikátor otáček pro řazení, je blokována pro poslední rychlostní stupeň.

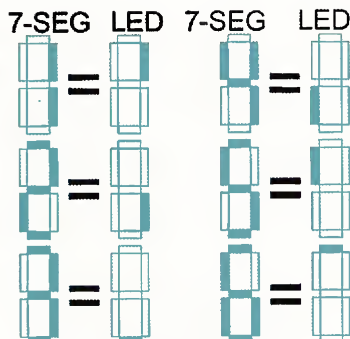
Neutrál či nejistý stav (zařazený rychlostní stupeň a stisknuta páčka spojky) je indikován pomlčkou; pokud se však rozhodneme, můžeme využít signálu spínače neutrálu. Ten, pokud je sepnut, má vždy v zobrazení přednost. Pak je nulou indikován skutečně zařazený neutrál, pomlčkou zařazený rychlostní stupeň se stisknutou spojkou. Během instalace jsem se u jednoho motocyklu setkal se silně zarušeným neaktivovaným signálem ze spínače neutrálu, projevoval se náhodnou aktivací indikace otáček přeřazení. Externě byl proto spínač blokován kondenzátorem 1 µF (není uveden ve schématu).

Znak zobrazený na displeji může být kódován pro zobrazení běžné číslice nebo pro zobrazení jednoho segmentu (samostatné LED) pro každý rychlostní stupeň. To je pro případ požadavku na zobrazení bez displeje, volba se provádí v menu. Tabulka je na obr. 4.

Za zmínku ještě stojí aktivace „watchdogu", který hlídá s periodou 2048 ms běžný chod programu. Vstup do nastavení či monitoringu zajišťuje přerušení aktivované sériovým portem.

Pokud budeme požadovat plný světelný výkon displeje, je třeba použít k napájení spínaný měnič, protože lineární stabilizátor není možné při požadavcích na minimální velikost adekvátně chladit. Je použita topologie propustný měnič, jejímž základem je integrovaný obvod LM2594M. Byl vybrán pro jednoduchost zapojení, s minimální potřebou externích součástek. Obvod má integrován spínač i zpětnovazební dělič napětí na 5 V. Kmitočet měniče je pevný, 150 kHz. Změřená účinnost dosahuje 80 %, což odpovídá katalogu. Některá provedení tlumivky jsou vyšší a měnič se hůře vejde do krabičky. Schéma zapojení a deska s plošnými spoji jsou na obr. 5 a 6. Měnič je připevněn k desce jednotky v místech, kde je prostor pro lineární měnič, a je připojen samostatnými vodiči.

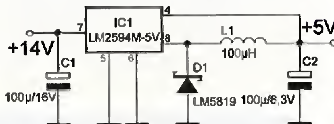
Snímání otáček motoru, jak jsem psal výše, je možné ze signálu pro otáčkoměr, zejména pokud je zdrojem signálu řídicí jednotka zapalování. Pokud však je signál příliš zarušen (velký rozptyl vypočítaného převodu), lze s výhodou použít v zapojení monostabilní klopný obvod, spouštěný krátkým impulsem. Délka pulsu je zvolena delší, než je impuls vstupní; aby po dobu jeho trvání odezněly rušivé vlivy okolí (zapalování a jiné), byla zvolena délka 3,5 ms. Spouštění je kapacitním snímačem, ve formě ovinu několika závitů vodiče (asi 5 závitů) na vysokonapěťovém kabelu. Není proto třeba zasahovat do zapojení od výrobce, které bývá zabezpečeno proti vodě. Citlivost je dána délkou ovinu (kapacitou) a rezistorem R8. Odtud jde signál na T1, kde jeho



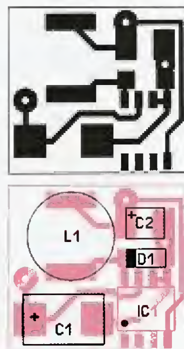
Obr. 4. Převodní tabulka

sepnutí způsobí nabití C3, který v okamžiku svého rozepnutí vyšle puls do IC1. Napájení je z palubních 12 V. Schéma zapojení a deska s plošnými spoji jsou na obr. 7 a 8. Tvarovač je umístěn poblíž snímače, k jednotce je již veden zesílený signál s přesně definovaným tvarem.

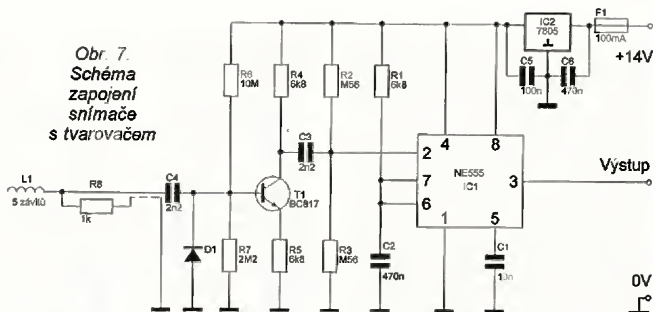
Jako snímač rychlosti, pokud není opět možné využít již existující signál, je použit indukční snímač. Snímá výstupky, které se nacházejí někde na kole, jako například šrouby rozety, odlehčovací otvory rozety či brzdového kotouče. Počet impulsů na kolo by měl být větší než čtyři (optimálně 8 až 10), aby byla zajištěna dostatečná přesnost, zejména v nízkých otáčkách. Detail možné instalace přibližuje obr. 9. O správné funkci se přesvědčíme otáčením kola, integrovaná LED na snímači indikuje správnou funkci. Napájení je zapojeno na palubních 12 V, nebo je možné využít 5 V z měniče. Snímač musí

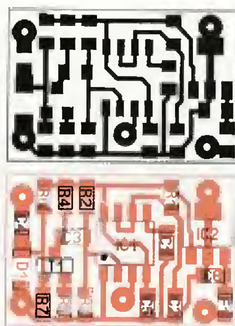


Obr. 5. Schéma zapojení měniče



Obr. 6. Deska s plošnými spoji měniče





Obr. 8. Deska s plošnými spoji snímače s tvarovačem

být s výstupem PNP, nejlépe spínací a s odpovídajícím krytím.

Po osazení spojů není na hardwaru třeba nic nastavovat, neboť veškeré parametry se zadávají softwarově. Nejprve je třeba přes konektor SV2 naprogramovat mikrokontrolér. Po té by se již měl krátce po zapnutí zobrazit symbol „8". Vývody SV3 je pak třeba propojit s počítačem (tabletem, telefonem) a prostřednictvím terminálového programu (Hyperterminal, Putty, Free USB seriál term) navázat spojení (115200, -, 8, -). Po zapnutí napájení vyšle jednotka několik uvítacích řádků, včetně informace o klávesových zkratkách. Viz obr. 10.

Stiskem klávesy „O" - otáčky či „V" - napětí (volty) se začnou zobrazovat naměřené hodnoty, které jednotka vidí. Na jejich základě je možné již nastavovat (klávesy „N", „D" a „P") - viz obr. 10, 11, 12, 13. Položky lze opustit stiskem „E", obvod se vyresetuje a zobrazí se úvodní tabulka.

Na obr. 14 je tabulka s výpočtem hodnot na základě zadaných parametrů velikosti kola a převodů převodovky. Vlevo nahoře se zadají rozměry pneumatiky, pod tím převodové poměry a dole pak impulsy na otáčku kola. Uprostřed je konstanta udávající dělení podle zápalu [každou otáčku (1) či ob jednu (2)]. Políčko „Poměr otáček" již přímo udává hodnotu převodu. Tu však ještě není možné zadat; vzhledem k nepřesnostem při měření a výpočtu je každý převod zadán jako rozsah hodnot. Periodu měření doporučuju zadat 0,5 až 1 s, signalizaci otáček řazení je pak třeba periodě přizpůsobit (např. 33 imp./periodu pro 0,5 s či 66 imp./periodu pro 1 s). Při zadávání napětí je třeba upozornit na fakt, že není neobvyklé, když motocykl nedobíjí na volnoběžné otáčky je pak na nás, jestli posuneme hranici níže nebo necháme stav indikovat. „Perioda měření jasu" udává počet oběhů programu, kdy se měření ignoruje, slouží ke zpomalení odezvy (i tak je měření průměrováno z posledních 64 měření). „Stupeň jasu" udává dělicí hladiny, tedy rozděluje rozsah na pět částí, pro které volba „Proud pro stupeň jasu" udává střídu proudu (1 až 13). Pro lepší pochopení je na obr. 15 nastavení zobrazeno graficky. Alternativně je možné převody a signalizaci otáček určit odečtením přímo naměřených hodnot během logování dat za jízdy či na stojánku. Z hodnot lze přímo odečíst rozsah dat převodů. Metodu úmyslně popisuji jako alternativní, neboť vyžaduje vyšší bezpečnost, je však mnohem přesnější než určení hodnot výpočtem.

Spoje doporučuji na závěr přelakovat polyuretanovým lakem pro ochranu před vlhkostí, taktéž se nesmí s izolací zapomenout na veškeré spoje a krabičku.

Zařízení je testováno na třech motocyklech a splňuje očekávané požadavky.

Stroje mají 4 (Honda VT600C), 5 (Honda NTV 650 Deauville) a 6 rychlostních stupňů (Honda CB 500 twin). Testováno s i bez signálu neutrálu.

Seznam součástek

Hlavní jednotka

R1, R2	3,3 kΩ, 0805
R3, R4	10 kΩ, 0805
R5	91 kΩ, 0805
R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13	39 Ω, 0805
R14	0 Ω, 0603
C1, C2	12 pF, 0805
C3, C4	10 nF, 0805
C5, C7, C8, C9, C10, C13	100 nF, 0805
C6	47 µF/16 V, C
C11	47 µF/6,3 V, A
C12	1 µF, 0805
D1	LM5819
D2	5V1 SMD
D3	BAT41
F1	0,35 A, 1206
IC1	78M05
IC2	ULN2003AD
IC3	ATMega32AU
	Program na *www.aradio.cz*
LDR1	VT93N2
L1	100 nH, 0805
LED1	LD-S100PG-C
Q1, Q2, Q3	BCR108
X1	16 MHz
ABS	krabička HAMMOND U-HA1551GFLBK

Měnič

C1	100 µF/16 V, D
C2	100 µF/6,3 V, B



Obr. 9. Detail instalace snímače

```
*************************
*                       *
*** Indikator razeni ***
*                       *
***       v. 49      ***
*                       *
*************************

-------------------------

Povely:

E - vyskoci na zacatek

O - zobrazeni otacek
V - zobrazeni napeti

N - nastaveni napeti
D - nastaveni displeje
P - nastaveni prevodu
```

Obr. 10

```
*** SETUP NAPETI ***

Napeti min (*10): 116
?
 Zadano: 116

Napeti max (*10): 144
?
 Zadano: 144

Napeti hystereze (*10): 4
?
 Zadano: 4
```

Obr. 11

```
*** SETUP DISPLEJ ***

Typ displeje (1 = 7-seg, 2 = LED): 1
?
 Zadano: 1

-------------------------

Perioda mereni jasu (1 rychle - 255 pomalu): 5
?
 Zadano: 5

-------------------------

Stupen jasu 1 (max 1023): 900
?
 Zadano: 900

Stupen jasu 2: 500
?
 Zadano: 500

Stupen jasu 3: 200
?
 Zadano: 200

Stupen jasu 4 (> 1): 50
?
 Zadano: 50

-------------------------

Proud pro stupen jasu 1 (1 - 13): 1
?
 Zadano: 1

Proud pro stupen jasu 2 (1 - 13): 2
?
 Zadano: 2

Proud pro stupen jasu 3 (1 - 13): 4
?
 Zadano: 4

Proud pro stupen jasu 4 (1 - 13): 8
?
 Zadano: 8

Proud pro stupen jasu 5 (1 - 13): 13
?
 Zadano: 13
```

Obr. 12

```
*** SETUP PREVODY ***

Pocet rychlostnich stupnu: 4
?
 Zadano: 4

Perioda mereni: 225
 (0,25s - 241)
 (0,33s - 236)
 (0,5s  - 225)
 (1,0s  - 195)
 (2,0s  - 134)
?
 Zadano: 225

Otacky_razeni (dle zobrazene hodnoty, imp/periodu): 33
?
 Zadano: 33

-------------------------

Rychlostni stupen 4 min: 42
?
 Zadano: 42

Rychlostni stupen 4 max: 56
?
 Zadano: 56

Rychlostni stupen 3 min: 57
?
 Zadano: 57

Rychlostni stupen 3 max: 77
?
 Zadano: 77

Rychlostni stupen 2 min: 81
?
 Zadano: 81

Rychlostni stupen 2 max: 104
?
 Zadano: 104

Rychlostni stupen 1 min: 124
?
 Zadano: 124

Rychlostni stupen 1 max: 140
?
 Zadano: 140
```

Obr. 13

D1	LM5819 SMD
IC1	LM2594M-5V
L1	100 µH, MATSUTA TL.SMT73 100uH

Snímač s tvarovačem

R1, R4, R5	6,8 kΩ, 0805
R2, R3	560 kΩ, 0805
R6	10 MΩ, 0805
R7	2,2 MΩ, 0805
R8	1 kΩ, 0207
C1	10 nF, 0805
C5	100 nF, 0805
C2, C6	470 nF, 0805
C3, C4	2,2 nF, 0805
D1	1N4148 SMD
F1	100 mA, 0805
IC1	NE555
IC2	78L05F
L1	5 závitů
T1	BC817
Čidlo rychlosti	LR12BN04DPO

Použitá literatura

http://www.atmel.com
http://www.mcselec.com/
http://www.hw.cz/teorie-a-praxe/konstrukce/otackomer-pro-spalovaci-motory.html

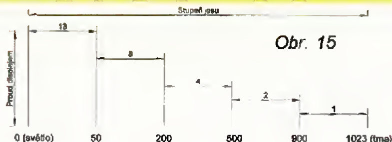
Kolo	Obvod
170	2,05
80	
15	

Převod	Poměr	Celkem
Primár	1,888	
1	2,571	13,3
2	1,7	8,8
3	1,227	6,4
4	0,931	4,8
5	0	0
6	0	0
Sekundár	2,75	

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

	k	1									
	Hz	17	33	50	67	83	100	117	133	150	167
Otáčky motoru	ot	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Otáčky kola (ot/s)	1	1,25	2,51	3,76	5,01	6,27	7,52	8,77	10,03	11,28	12,53
	2	1,89	3,79	5,68	7,58	9,47	11,36	13,26	15,15	17,05	18,94
	3	2,6	5,21	7,81	10,42	13,02	15,63	18,23	20,83	23,44	26,04
	4	3,47	6,94	10,42	13,89	17,36	20,83	24,31	27,78	31,25	34,72
Ot. kola (imp/s)	1	12	25	37	50	62	75	87	100	112	125
	2	18	37	56	75	94	113	132	151	170	189
	3	26	52	78	104	130	156	182	208	234	260
	4	34	69	104	138	173	208	243	277	312	347
Poměr otáček	1	142	132	135	134	134	133	134	133	134	134
	2	94	89	89	89	88	88	89	88	88	88
	3	65	63	64	64	64	64	64	64	64	64
	4	50	48	48	49	48	48	48	48	48	48
Rychlost	1	9	19	28	37	46	55	65	74	83	92
	2	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140
	3	19	38	58	77	96	115	135	154	173	192
	4	26	51	77	103	128	154	179	205	231	256

Obr. 14. Tabulka s výpočtem hodnot na základě zadaných parametrů velikosti kola a převodů převodovky



Obr. 15

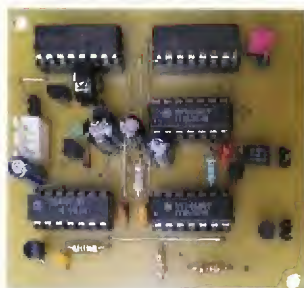
Svorky na měření



Když je potřeba proměřit větší počet součástek, které nemají příliš zkrácené vývody, hodí se kontaktní svorka vyrobená za pár minut z běžných kancelářských svorek podle inspirace z časopisu Elector 7-8/2010. Vývody součástek dobře drží a ruce jsou při měření volné. Pro součástky s radiálními vývody si vyrobíme druhý přípravek se svorkami paralelně a blízko u sebe. Pro proud, který je větší než 200 mA, tyto svorky vhodné nejsou; přece jen železný drát má podstatně větší odpor než měděné vodiče.

Generátor minutových impulsů pomocí signálu DCF 77,5 kHz

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Václav Hamberger

Toto zařízení jsem zkonstruoval, protože mně neustále vadila nutnost ručně seřizovat hodiny na přesný začátek minuty podle rádia. Největší potřeba byla synchronizovat staré hlavní řídicí hodiny PRAGOTRON, které nemají přímou možnost synchronizace s časovým znamením na začátek minuty. Prakticky to znamená, že kromě prvotního nastavení času (takto synchronizovaných hodin) odpadá jakákoliv ruční korekce času (kromě ručních změn L/Z času a po výpadku napájení). Generátor připojené hodiny stále udržuje v synchronním chodu se začátkem minuty, nedovolí jejich zpoždění a tím se zlepší jejich dlouhodobá přesnost.

Generátor generuje minutový impuls v úrovni TTL s nastavitelnou délkou 1 až 3 s, který se odvozuje ze signálu DCF. Pokud je příjem DCF rušený nebo vysílač nevysílá, negeneruje žádný minutový impuls. Výstupní minutový synchronizační impuls (dále jen MSI) můžeme např. použít pro synchronizaci různých hodin nebo časovačů. Nelze ho však použít k přímému řízení např. minutových krokových hodin. Je vybaven indikačními LED.

Základní parametry

Napájení (ss): 7 až 25 V/10 mA (podle použitého přijímače DCF), nebo 5 V bez stabilizátoru.

Vstup: sekundové časové značky DCF, invertovaný impuls - otevřený kolektor z přijímače.

Výstup: minutový (nezálohovaný) impuls TTL.

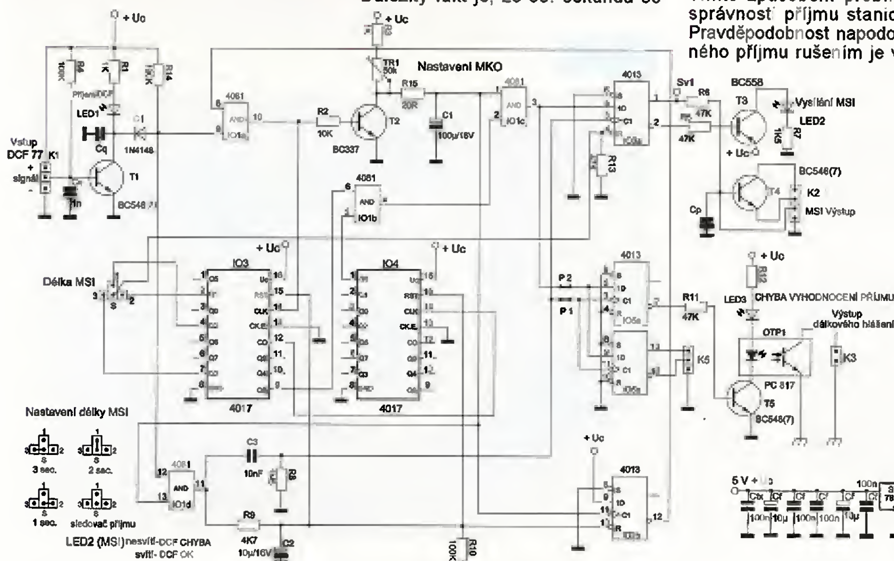
Signál DCF 77

Stanice DCF 77 vysílá AM pravidelné sekundové impulsy dlouhé 0,1 a 0,2 s, které jsou vyhodnocovány jako log. 0 a log. 1. V tomto binárním kódu je zakódován čas, den v týdnu, měsíc a rok na následující minutu, dále je i vysílána informace o počasí v Evropě. Začátek platnosti těchto časových a kalendářních údajů je určen náběžnou hranou nulté sekundy. Důležitý fakt je, že 59. sekunda se běžně nevysílá, a proto slouží k synchronizaci začátku následující minuty.

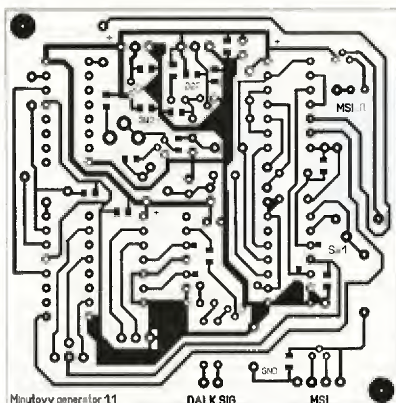
Princip generátoru a poznámky k zapojení

Hlavní část generátoru tvoří monostabilní klopný obvod (MKO), který detekuje nepřítomnost 59. sekundy. Je udržován v nestabilním stavu a v okamžiku nepřítomnosti 59. sekundy překlopí a generuje log. 1.

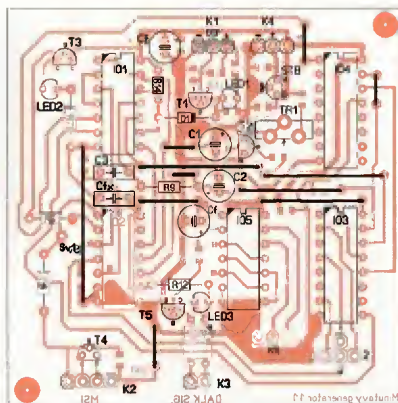
Další důležitou částí jsou dva dekadické čítače IO3, IO4 CMOS 4017, které počítají sekundové impulsy stanice DCF. V případě kvalitního příjmu čítače napočítají stav 58 a hradlo IO1b překlopí do stavu log. 1. V případě špatného příjmu (tzn. zvýšený nebo snížený počet impulsů) čítače napočítají jinou hodnotu než 58 a výstup hradla IO1b zůstane v log. 0. Tímto způsobem probíhá kontrola správnosti příjmu stanice DCF 77. Pravděpodobnost napodobení správného příjmu rušením je velmi malá.



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji



Obr. 3. Rozmístění součástek na straně součástek

Pro vyslání MSI musí být splněny dvě podmínky: První, že čítače IO3, IO4 napočítají 58 s, a druhá, že překlopí MKO po nepřítomnosti 59. sekundy.

MKO je na první pohled ve velmi primitivním zapojení, tvoří ho TR1, R3, R15, C1 a T2. C1 je trvale nabíjen přes TR1 (R3, R15) na napájecí napětí, ale je přerušovaně vybíjen sekundovými DCF impulsy tranzistorem T2 (tzn. že napětí na C1 nestačí během minuty vzrůst na log. 1.

Popis zapojení

Vstupní signál DCF přichází z přijímače na vstupní konektor K1. Následuje tranzistor T1, který má dvě funkce: jednak plní funkci spínače LED1 (indikuje správnost příjmu časových značek) a dále tvoří jednoduchý invertor časových značek. Na tomto místě by bylo možné použít jako invertor běžné hradlo, ale vycházel jsem z toho, aby konstrukce obsahovala co nejméně IO. Signál dále postupuje přes D1 do vstupů dvou hradel typu AND. Hradlo IO1a slouží jako brána, která se otevírá pouze v případě, že stav klopného obvodu IO2b je v log. 1 na výstupu Q(non). Hradlo IO1d se otevírá pouze v případě, že MKO překlopil do stabilního stavu (v době nepřítomnosti 59. sekundy), a otevírá průchod následujícímu nultému impulsu signálu DCF.

Hradlo IO1a je otevřeno hned po zapnutí až do překlopení MKO, tzn., že sekundové impulsy můžou procházet na hodinový vstup IO3 a na T2 v MKO. V okamžiku nepřítomnosti 59. sekundy (nebo vlivem rušení či odpojením přijímače na dobu delší než 1 s) překlopí MKO. Tím je na prvním vstupu hradla IO1c log. 1, druhý vstup je ve stavu log. 1 pouze v případě, že čítače IO3, IO4 napočítaly do stavu 58. Pokud nenapočítaly, tak výstup IO1c je v log. 0, tím je i log. 0 na nastavovacím vstupu prvního klopného obvodu typu D IO2a.

Překlopení MKO dále způsobí log. 1 na hodinovém vstupu klopného obvodu D IO2b, to vyvolá jeho překlopení a zablokování vstupního hradla IO1a. Pokud by se toto nezablokovalo, první nultý impuls stanice DCF by způsobil, že by čítač dále počítal, tzn. nezůstal by ve stavu 58. Proto bychom nebyli schopni vyhodnotit správnost příjmu předchozí minuty. MKO rovněž otevře hradlo IO1d. Přichází nultý DCF impuls (který určuje začátek minuty), hradlo IO1a nereaguje, protože je zablokováno druhým klopným obvodem. Hradlo IO1d je otevřeno, tudíž impuls projde na integrační a derivační článek. Integrační článek slouží k zpoždění hrany nultého impulsu k nulování čítačů a zpětnému překlopení klopného obvodu IO2b, který otevře vstupní hradlo IO1a. Naopak derivační člen slouží k špičkovému taktování prvního klopného obvodu IO2a. Na konci nulté sekundy jsou čítače IO3, IO4 ve stavu 00 a je otevřeno hradlo IO1a.

Nyní v případě kvalitního příjmu stanice DCF počítají čítače IO3, IO4 sekundové impulsy až do stavu 58. Měla by následovat 59. sekunda, ta však chybí, tím překlopí MKO, stav čítačů je 58. Oba vstupy IO1c mají log. 1, takže i výstup tohoto hradla a vstup D klopného obvodu IO2a má tuto úroveň. Přichází nultá sekunda, kladná hrana projde hradlem IO1d a způsobí krátké vzorkování vstupu D prvního klopného obvodu IO2a, obvod překlopí a na výstupu Q je log. 1 (tedy jako na vstupu D). Na druhém výstupu Q(non) je log. 0, na kterou reaguje tranzistorový spínač T2 s indikační LED, která informuje o vysílání MSI. Dále proběhne se zpožděním nulování čítačů IO3, IO4 a zpětné překlopení druhého KO IO2b.

Délku MSI nastavujeme podle toho, z jaké pořadové úrovně čítače IO3 odebíráme log. 1 pro nulování IO2a. Délku je možné volit v rozmezí 1 až 3 s nastavovací propojkou na DPS.

Takto vyhodnocované zpracování správnosti příjmu signálu stanice DCF je zcela vyhovující. V praxi se rušení signálu projevuje buď zvýšeným počtem impulsů, nebo naopak žádným signálem.

MSI nelze přímo použít k posunu minut hodin, protože při velkém rušení signálu DCF (při bouřce apod.) se může stát, že generátor nevyšle MSI klidně několik minut nebo hodin; proto musí být použit pouze k synchronizaci nějaké volně běžící časové základny.

Paralelně (pomocí drátových propojek P1, P2) ke vstupům D, CLK klopného obvodu IO2a je připojena dvojice shodných klopných obvodů CMOS 4013 IO5, která má pouze signalizační účel. Nastavuje se do stavu, který odpovídá nastavení IO2a. Na výstup Q(non) IO5a je přes rezistor R11 zapojen tranzistor T5, který spíná LED v optočlenu a indikační LED. Výstup optočlenu je aktivní při nekvalitním příjmu DCF. Osazení součástek OPT1, T5, R11, R12, LED3, P1, P2, K3 není nutné, záleží pouze na tom, zda bude mít uživatel zájem např. dálkově signalizovat, že příjem DCF je nevyhovující. To lze dnes uskutečnit i pomocí různých ethernetových převodníků, které pak zajistí, že uživatel bude mít možnost na dálku sledovat ze vzdáleného PC či mobilního telefonu stav příjmu DCF v určitém místě atd. Tyto převodníky nabízí např. firma Papouch.

Výstup MSI je ve formě tranzistoru T4; ten je možné přizpůsobit následujícím obvodům úpravou „klemů“ konektoru K2, nebo také můžeme využít svorku Sv1.

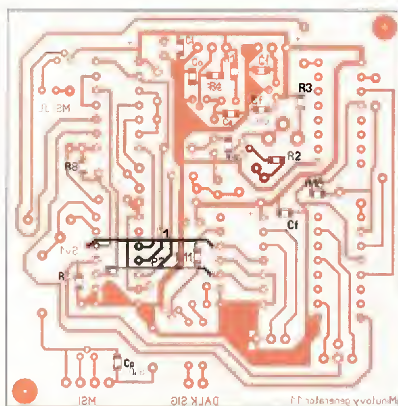
Svorka Sv1 slouží k přímému napojení následujících log. členů synchronizovaných zařízení (konektor K2 - bez osazení R6).

Na DPS je místo pro konektor K5, na který je možné připojit zařízení pro dálkové hlášení přímo v log. úrovních. Výstup je nechráněn.

Stejnosměrné napájení generátoru přivádíme na svorky K4 a má být v rozmezí 7 až 25 V. Odběr proudu je asi do 15 mA, záleží na použitém přijímači DCF 77, který je automaticky z generátoru napájen 5 V. Generátor je připraven i pro provoz bez stabilizátoru STB, kdy využíváme napájení přímo ze synchronizovaných hodin. Toto napětí musí být stabilizovaných 5 V.

Konstrukce

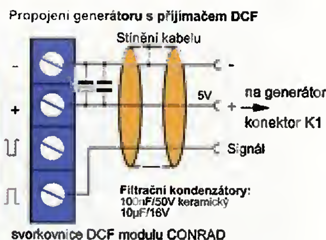
Generátor je navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 70 × 70 mm. Některé spoje jsou ve formě drátových propojek. Použité integrované obvody jsou ve vývodovém provedení, řada součástek je v provedení SMD. Většinu děr vrtáme 0,6 až 0,8 mm.



Obr. 4. Rozmístění součástek na straně spojů



Obr. 5. Modul DCF



Obr. 6. Propojení generátoru s přijímačem DCF

Díry pro trimr a jumpery mají průměr 1 až 1,1 mm. Díry pro upevnění desky 4 mm Obvody CMOS je vhodné zasunout do objímek.

Přijímač DCF 77

K získání signálu stanice DCF 77 doporučuji použít hotový přijímací modul od firmy Conrad (obr. 5), se kterým je uvedený generátor v provozu. Signál je možné získat i z různých převodníků, jako GPS/DCF, Ethernet/ /DCF. V každém případě je nutné zajistit, aby výstupní úroveň signálu z přijímače byla v režimu otevřeného kolektoru. Je též možné využít napájení přijímače z generátoru (5 V). Propojení s generátorem je na obr. 6.

Oživení a uvedení do provozu

Po důkladném osazení a kontrole DPS můžeme přejít k oživení generátoru. Hlavní úkol bude správně nastavit dobu kmitu MKO trimrem TR1, zatím bez IO. Po zapojení na zdroj nejprve voltmetrem změříme napětí 5 V na vývodech všech čtyř IO (vývody *8* a *16* v objímkách). Odpojíme zdroj a zasuneme IO do objímek. Připojíme na vstupní konektor K1 přijímač DCF 77 a zapneme zdroj. Připojení přijímače bude následně indikovat LED1, která začne pohasínat v rytmu sekundových značek. Musí pohasínat! Nejlépe logickou sondu připojíme proti zemi na výstup IO1d (vývod *11* IO1) a sledujeme, zda se zde objevují sekundové impulsy v rytmu DCF. Během měření otáčíme pomalu trimrem TR1 tak dlouho, dokud impulsy nezmizí (projde jen impuls nulté sekundy). Po seřízení MKO přejdeme k nastavení délky MSI. Na desce je připraven propojkový přepínač, který nastavíme podle obr. 1 „nastavení délky MSI". Pokud je vše v pořádku, tak se každou začínající minutu rozsvítí LED2, která informuje o vysílání MSI.

Pokud se LED2 nerozsvěcuje a příjem DCF je kvalitní, je nutné zkontrolovat, zda čítače správně čítají sekundové impulsy a jestli se pravidelně nulují v nulté sekundě. To zkontrolujeme opět logickou sondou. Kontrolujeme také přítomnost impulsů na vstupu CLK IO3, dále kontrolujeme log. 1 na Q0 IO3 při každé desáté sekundě. Případně zjistíme zda v našem okolí (asi 20 až 30 km) není bouřka, pokud ano, je třeba vyčkat až přejde. Každý i třeba krátký proniklý rušivý impuls, způsobí narušení čítání čítačů IO3, IO4, které napočítají jinou hodnotu než 58. Tento problém se při zpracování signálu DCF v dekodéru např. v hodinách, obvykle řeší i tím, že se zajistí (programem v dekódovacím mikroprocesoru aj.), aby během pauzy mezi sekundovými impulsy dekodér na tyto krátké rušivé impulsy nereagoval a tím zbytečně nevyhodnocoval signál jako chybný, když chybný není.

Upozorňuji, že je nutné si uvědomit jak dlouhý kabel používáme od přijímače DCF ke generátoru. Pokud je kabel dlouhý a nestíněný, může se naindukovat rušení, které se projevuje jako trvalá chyba příjmu (LED2 se nerozsvěcuje). Kondenzátor Co, Cq osadíme zkusmo, při velkém rušení určitě. Můžeme také použít stíněný kabel pro svod od přijímač DCF. Generátor je citlivý na rušení místního (TVP CRT) i dálkového (bouřka) charakteru. Pro vysílání MSI platí pravidlo: *NEŽ CHYBNÝ* MSI, *RADŠI ŽÁDNÝ*, tj. záruka opravdu skutečného začátku minuty.

Závěr

Generátor mám vestavěný v hodinách PRAGOTRON ESH3, které běží synchronně s časovým znamením naprosto bez problémů, ruční korekce času odpadla. Ve spojení i s jinými řídicími hodinami nebo ústřednami PRAGOTRON (EH1, 40, 41, EHU + vnitřní úprava aj.) dokáže taktéž zajistit větší komfort pro obsluhu, která není obtěžována častým nastavováním, např. podle časového znamení z rádia.

Pokud se dodrží správný postup osazení, pájení a oživení DPS, tak by neměl být žádný problém s uvedením do provozu.

Je určen pouze pro kalibrování hodin na tzv. občanskou časovou přesnost, tzn. není přímo konstruován pro kalibrování profesionálních přístrojů, i když se to úplně nevylučuje.

Pro praktické rozšíření možností generátoru, jsou připravovány hlavní hodiny pro řízení krokových hodin PRAGOTRON všech typů. Konstrukci uvedu v budoucnu.

Technické dotazy zodpovím na e-mailu: hamberger.v@seznam.cz

Seznam součástek

R1	1 kΩ, SMD, 0805
R2	10 kΩ, SMD, 0805
R3	1 kΩ, SMD, 0805
R4	100 kΩ, SMD, 0805
R5	47 kΩ, metalizovaný
R6	47 kΩ, metalizovaný
R7	1,2 až 1,5 kΩ, metalizovaný
R8	1,5 MΩ, SMD, 0805
R9	4,7 kΩ, metalizovaný
R10	100 kΩ, SMD, 0805
R11	47 kΩ, metalizovaný
R12	podle LED a použitého optočlenu, metalizovaný
R13	47 kΩ, SMD, 0805
R14	10 až 100 kΩ, metalizovaný
R15	15 až 33 Ω, SMD, 0805
TR1	50 kΩ, stojatý, (PT10HK050-GME)
Cf	10 μF/25 V (22 μF), keramické 68 až 100 nF/50 V, SMD, 0805
Cfx	68 až 100 nF/50 V, keramický
Co	1 nF, keramický, SMD, 0805

Cp asi do 10 nF, SMD, 0805-vf blokuje bázi T4, ale posunuje náběžnou hranu MSI! Osadí se jen v případě potřeby.

Cq 47 až 100 pF, SMD, 0805 - omezuje rušení pronikající z kabelu od antény DCF. Osadí se zkusmo. Při nestíněném kabelu od antény se osadí určitě.

C1	100 μF/16 V
C2	10 μF/16 V
C3	10 nF, keramický
D1	1N4148
LED1	zelená, 3 mm
LED2	žlutá, 3 mm
LED3	červená 3, mm
IO1	4081, DIL 14
IO2	4013, DIL 14
IO3	4017, DIL 16
IO4	4017, DIL 16
IO5	4013, DIL 14
Objímka DIL,	5 ks
T1	BC546, 547
T2	BC337
T3	BC558
T4	BC546, 547
T5	BC546, 547
OPT	PC817
STB	78L05, (TO-92)

Konektory a přepínač délky MSI je vhodné vytvořit z jumperové lišty.

Dekády z Číny

Používání odporových, natož pak kapacitních nebo indukčnostních dekád v amatérských dílnách není u nás příliš rozšířené, přestože tato pomůcka je velmi praktická. Jedním z důvodů bude nepochybně také dost vysoká cena i relativně jednoduchých (pasivních) dekád s přesností odpovídající běžně dostupným součástkám.

Dekády si může každý postavit sám, není to nic složitého, ale je to docela pracné. Je škoda, že se u nás běžně neprodávají jednoduché dekády v podobě přípravku, takové, jaké jsou nabízeny na amerických (ebay) i čínských aukcích (Ali express). Doprava sice trvá několik týdnů, ovšem ceny i při koupi ihned jsou dostupné a kdo nespěchá a účastní se aukce, na několik pokusů většinou získá zboží zhruba za polovinu ceny stanovené pro okamžitý prodej. Podívejme se, jaké jsou vlastnosti těchto levných přípravků.

Odporová dekáda na obr. 1 pokrývá rozsah sedmi řádů od 1 Ω do 10 MΩ, rezistory jsou standardní na zatížení 0,25 W s přesností 1 %. V každém řádu je osazeno devět rezistorů sériově a jednou propojkou se volí výstup z této série (0 - 9). I pokud navolíme nulový odpor, musí proud projít celkem sedmi propojkami. S ohledem na to, že i na nejnižším řádu jednotek Ω je nejvyšší dostupný proud jen 0,5 A, neomezují propojky použitelnost dekády, ovšem pro hodnotu v řádu jednotek Ω zhorší přesnost nad deklarované 1 %.

Výstup dekády je na standardní zdířky o průměru 4 mm a současně na pájecí očka uchycená pod nimi, v každém balení jsou dodávány dva banánky. Alternativně se některé dekády prodávají i se svorkovnicí. Ze spodní strany jsou na DPS přišroubovány distanční sloupky a je vhodné přípravek doplnit o krycí plastovou desku, která zabrání zkratu v případě položení dekády na něco vodivého. Cena přípravku při nákupu ihned se pohybuje kolem $17 (380 Kč), včetně poštovného do ČR, v aukcích se dá vydražit asi o třetinu levněji. Je to praktická pomůcka, která dělá přesně to, co se od ní dá očekávat.

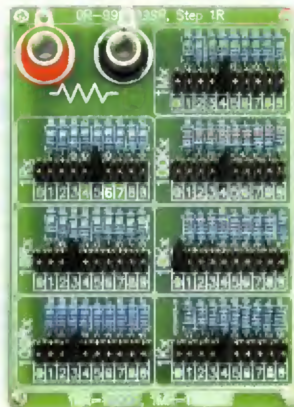
Kapacitní dekády (obr. 2) se dělají jak pro vyšší kapacity s elektrolytickými kondenzátory na napětí 35 V (1 µF až 10 mF s přesností 10 %), tak pro menší kapacity s fóliovými kondenzátory na napětí 100 V (1 nF až 10 µF s přesností 5 %). Hodnoty se nastavují DIL spínači; kolik spínačů v daném řádu zapnete, tolik kondenzátorů se spojí paralelně. Přípravek je vyrobený čistě, stejně jako u odporové dekády je vhodné doplnit spodní ochrannou izolační desku. Dekáda s fóliovými kondenzátory deklarovanou přesnost s rezervou splnila. Pokud není dekáda používána třeba ve výkonových vf obvodech, nebude asi vadit ani to, že použité spínače mají povolený proud omezený na 25 mA.

Dekáda vyšších kapacit je složená ze standardních elektrolytických kondenzátorů, jednotlivé kusy měly mírně různou kapacitu a některé i překračovaly toleranci. Nastává ovšem vážnější problém s již zmíněným malým povoleným proudem spínačů, ten použitelnost této dekády v podstatě omezuje na „signálové" účely. Když nastavíme kapacitu třeba 1 mF a připojíme na napětí 35 V, nabíjecí proud mnohonásobně překročí dovolené zatížení spínačů. Navíc, použité spínače jsou určeny pro konfigurace zapojení, pro nastavení několikrát za dobu životnosti nebo nejvýš občasné, ne k pravidelnému častému používání. Obojí dohromady znamená, že spínače nebudou mít velkou životnost. Je nutné zdůraznit, že tato dekáda rozhodně není určena pro silové použití (například pro zkoušení potřebné kapacity vyhlazovacího kondenzátoru ve zdroji) a nevydrží ho. S tímto omezením dobře poslouží, ale nenadchne, a je otázka, jak dlouho vydrží v provozu. Na druhou stranu, dekády na obr. 2 byly zakoupeny za 143 a 141 Kč, včetně nákladů na dopravu, takže případná obměna nemusí moc mrzet.

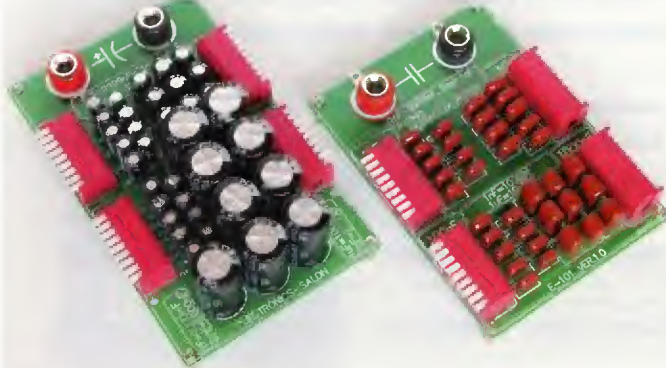
Jako poslední si představíme indukčnostní dekádu 1 µH až 1 mH s kompaktními cívkami z řady E12 a přesností 10 % (obr. 3). V tomto případě se volí jedna vybraná hodnota propojkou, v příslušenství je několik náhradních propojek. S ohledem na poměrně malý dostupný proud 165 mA v rozsahu 1 až 8,2 µH, 95 mA pro 10 až 82 µH a 40 mA pro 100 až 1000 µH je přepínání propojkami bezproblémové. Přesné mezní proudy pro jednotlivé tlumivky jsou uvedeny v PDF dokumentaci. Potíž nastává s přesností na nejnižších hodnotách. Samotné tlumivky by vyhověly, ale výsledek na svorkách přípravku je ovlivněný parazitními vlastnostmi plošného spoje a vlivem sousedních součástek. Konkrétní dekáda byla zakoupena za 220 Kč, opět včetně dopravy.

Když si zvyknete na používání dekády při oživování zařízení, většinou pak nestačí jedna od daného typu, ovšem práci to často významně urychlí. Argument, že dekády jsou pro domácí dílnu příliš drahé, je možná pravdivý při pohledu do tuzemských obchodů; když však „zalovíme" v zahraničí, zjevně odpadá. Přestože popsané dekády čínské výroby v podobě jednoduchých přípravků mají své chyby a omezení, na nic si nehrají a jsou přesně tím, čím mají být: praktickým pomocníkem za cenu přijatelnou pro amatéry.

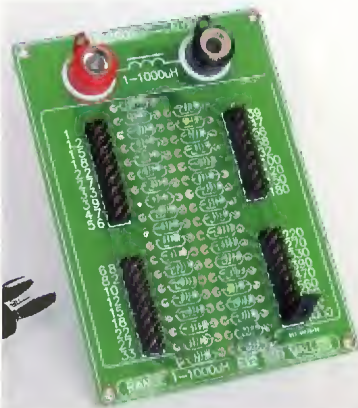
Ing. Michal Černý



Obr. 1. Odporová dekáda



Obr. 2. Kapacitní dekády



Obr. 3. Indukčnostní dekáda

Ozobot

miniaturní robotická hračka

Ing. Michal Černý



Sledování čáry patří mezi nejčastěji zpracovávané robotické úlohy. Postavit sledovač čáry neboli line follower tak, aby „nějak“ fungoval, je poměrně jednoduché, ale překvapivě náročné, pokud má zvládnout libovolnou dráhu a pohybovat se pokud možno rychle. Ozobot je robotická hračka, která je v principu „jen“ sledovačem čáry, ale při docela zajímavé ceně kolem 50 $ toho umí mnohem, mnohem víc.

Ozobot byl vyvinut malým mezinárodním týmem pěti lidí, z nichž jedním je Ondřej Staněk z Prahy; jeho úlohou bylo navrhnout elektroniku a naprogramovat firmware robota. Robot na první pohled zaujme svými malými rozměry, má průměr i výšku jen 1" (25,4 mm). Pohybuje se pomocí dvou poháněných gumových koleček posazených za těžištěm, třetím opěrným bodem vpředu je kluzný výstupek na plastovém podvozku.

Tělo robota tvoří průhledná, mírně kouřově zbarvená kulička, která částečně umožňuje pohled na řídicí elektroniku a je přes ni vidět světlo barevných LED uprostřed. Na tělo Ozobota se může nasadit pružný návlek, který jednak rozptyluje světlo, takže se robot zdánlivě celý rozsvítí, kromě toho chrání plexi kryt před nárazem a také mu udává konečnou podobu. Kromě základního šedočerného návleku jsou v přípravě i verze pestrých veselých postaviček, tím bude možné roboty odlišit při skupinové činnosti. Dětem se postavičky líbí, Ozobot neskrývá, že původním záměrem bylo vyrobit hračku, ale jeho další vývoj směřuje podstatně výš.

Úloha sledování čáry se obecně soustředí zejména na zvládnutí tratě. Už dlouho se vyskytují pokusy přidat k tomu možnost předávat robotovi další povely značkami buď přímo na dráze, nebo spíše vedle ní, aby tyto povely nenarušovaly čtení dráhy. Značky mohou mít podobu jednoduchého černobílého čárového kódu, mohou být i barevné, to vše tu již bylo. Ozobot tuto myšlenku rozpracovává. Vpředu má pět optických čidel, prostřední snímá barvy. Dráha se nakreslí třeba fixkami na papír, šířka stopy by měla být asi 5 až 6 mm. Čára nemusí být jen černá, ale také modrá, červená nebo zelená. Podle toho, jakou barvu pod sebou robot detekuje, se rozsvítí i kryt.

Když se na dráze barvy střídají v úsecích dlouhých asi 5 až 7 mm, jsou přečteny jako kód povelu, před a za kódem by měl být souvislý černý úsek dráhy beze změn v délce asi 15 mm. Základní barevné kódy ukazuje obrázek. Můžeme měnit na několik sekund nebo trvale (do dalšího povelu) rychlost pohybu (1,5 až 8,5 cm/s), přikázat na další křižovatce odbočit vlevo, vpravo, nebo jet rovně (bez povelu se cesta zvolí náhodně), dát povel k otočení nebo zastavení a krátkému čekání. Jiný povel nastaví časovač, který robota po půl minutě vypne, není-li pochopitelně do té doby časovač vypnut. Jde vyvolat i předprogramované pohyby, zatočit se na místě, pár centimetrů „šněrovat“ dráhu nebo po dojezdu do cíle se zatočit a vypnout.

Ozobot se ale nemusí striktně držet dráhy. Na povel se otočí vpravo nebo vlevo a jede rovně hledat jinou čáru, případně opustí čáru v přímém směru. Dokáže dokonce počítat, má k tomu hned několik čítačů. Tak například může počítat křižovatky, které na dráze najde, a po přejetí určitého počtu se zastavit. Může počítat odbočení (jízda rovně na křižovatce se neeviduje) nebo změnu barvy dráhy (černá se za barvu nepovažuje). Jiný čítač (OZOPILL) je aktivní vždy, nastaví se na číslo 5 a dalšími povely se jeho stav sníží nebo zvýší o jednu. Když dosáhne nuly, robot zastaví. Všechny tyto prostředky v podstatě tvoří jakýsi jednoduchý programovací jazyk zakreslený barevnými políčky na dráze a řídicí pohyb.

Pro nakreslení dobře použitelné dráhy na papír úplně stačí formát A4, Ozobot je na prostor velmi nenáročný. Dráhy se dají svinout a uschovat nebo nakreslit příště znovu, mohou se i vytisknout na počítačové tiskárně, předlohy jsou dostupné na internetových strán-



Obr. 1 a 2. Balení robota



Obr. 3. Barevné povely pro Ozobota



Obr. 4 a 5. Dráhy pro Ozobota

kách projektu *http://www.ozobot.com*. Výhodou papíru je, že lze vytvořit dráhy libovolně složité a velké, ovšem úpravy jsou problematické; nezbývá, než dráhu překreslit nebo místo přelepit. Při zadávání povelů je nutné věnovat pozornost tomu, jestli je kód symetrický (přečte se stejně bez ohledu na směr pohybu) nebo jestli symetrický není, pak může fungovat jen v jednom směru a v druhém být nečinný nebo také může znamenat něco jiného!

Máme dobu počítačů a internetu, děti si možná už častěji kreslí na tabletech než na papír. Nevadí, i to Ozobot zvládne. Uživatel si stáhne do tabletu program (je dostupná verze pro iOS i pro zařízení s Androidem od verze 2.3) a otevře se mu obrovský prostor dalších možností. Program formou krátkých videí názorně naučí, jak zkalibrovat optická čidla, jak nabíjet vnitřní akumulátor nebo jak čistit pohonná kolečka. V jiné části (Tune Up) se přes tablet nastaví časovač pro vypnutí, základní rychlost nebo provede automatické nastavení pohonů. Jednosměrná komunikace probíhá jednoduše postavením Ozobota na vyznačenou plochu a barevným blikáním této plochy.

Pro tvorbu drah na displeji je určen program OzoDraw. Do něj můžeme nahrát již existující připravené dráhy a upravovat je, jiné plní funkci testu či hlavolamu, nebo si nakreslit rukou trať úplně novou. Kromě barevných čar tratě se při dolním okraji displeje nabízejí povely, které můžeme uchopit a táhnout až na místo určení. Povely mají podobnou podobu jako při kreslení na papír, tedy statické sekvence barevných plošek, ale stačí na ně klepnout a změnit je v mnohem variabilnější povely dynamické, které vypadají jako blikající kroužek, v němž se rychle střídají barvy.



Obr. 6. Ozobot na tabletu



Obr. 7. Ozobot zespodu

Dynamické povely z principu fungují vždy stejně bez ohledu na směr jízdy robota. Sekvence barev může být také mnohem delší, takže lze vyjádřit více různých povelů a Ozobot je umí, jen zatím nejsou všechny zveřejněny a dostupné v aktuální verzi programu pro tablet. Mimo jiné je možné, aby robot vykonával sekvence složitějších pohybů připomínajících tanec. K tomu slouží paměť až na 500 příkazů programovatelných přes barevné kódy, jedním z nich se potom sekvence uložená v paměti spustí. Takto se dají předat najednou (případně podle polohy odděleně) povely celé skupině robotů na displeji a potom je nechat pohybovat synchronně i bez nakreslené tratě. Tato možnost nebyla ještě v době, kdy jsem Ozobota zkoušel, veřejně dostupná, nicméně robot vše potřebné už uměl.

Základní výhodou práce s tabletem je pochopitelně to, že dráha se může měnit a upravovat, že povely se dají přesunovat i nahrazovat a že jsou menší, takže je plocha využita lépe. Ozobot při jízdě displej nepoškrábe. Jde zkombinovat i trať nakreslenou na tabletu s tratí na papíře, jen je třeba dodržet podobné odstíny barev.

Ozobot se dodává v efektní průhledné krabičce, jako příslušenství je přiložen základní pružný návlek, redukce z konektoru USB typu A na mikro USB (slouží k nabíjení) a průhledný kouřový tuhý kryt, který brání poškození i znečištění, můžeme v něm nosit robota třeba i v kapse. Nechybí ani malá vytištěná skládací dráha, kalibrační karta a stručné instrukce. Držák, v němž je robot v krabičce uchycen, je určen pro jednorázové použití, ne pro pravidelné uklízení robota, vyjímání jde hodně ztuha.

Nabíjení po úplném vybití trvalo čtvrt hodiny, v průběhu nabíjení LED cyklicky mění barvu od červené po zelenou, po nabití bliká zeleně. Nabitý robot zvládl nepřetržitě jezdit po dráze 72 minut, podle výrobce má fungovat něco kolem jedné hodiny v závislosti na rychlosti pohybu. Zdroje jsou vybity, když začne LED blikat červeně; asi o minutu později se robot vypne.





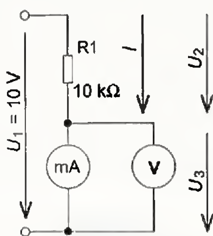
Obr. 8 a 9. Deska s elektronikou, zespodu pak pohon a deska s čidly

Ověřte si přesnost multimetru
při měření stejnosměrného proudu

Koupil jsem si digitální multimetr EX 330. Přístroj jsem používal při měření obvodů s malým stejnosměrným napětím do 24 V. Měření napětí bylo přesné. Časem jsem pojal podezření na funkci měření malých proudů v obvodech s malým napětím. Výsledky měření se zdály být divné vzhledem k předpokládaným. Je skutečností, že při měření v těchto obvodech má znatelný vliv vlastní odpor ampérmetru.

Proto mne napadlo proměřit všechny ampérmetry z domácí dílny. Schéma měření je na obr. 1.

V teoretickém případě by proud protékající ampérmetrem byl $I = U_1/R_1 = 1$ mA. Reálný ampérmetr má nějaký vnitřní odpor, na němž je úbytek napětí, takže skutečný proud bude menší než 1 mA. Vnitřní odpor voltmetru zanedbávám, je mnohonásobně větší než R_1.



Obr. 1. Zapojení pro měření proudových rozsahů multimetrů

Naměřené údaje jsou v tabulce 1. První tři přístroje jsou digitální multimetry. Další jsou ručkové s magnetoelektrickým měřicím ústrojím. Typ PU 500 má navíc operační zesilovač.

Vypočtený proud $I_V = (U_1 - U_3)/R_1$ je skutečný proud procházející obvodem. Chyba I_Z je chyba změřeného proudu proti teoretické hodnotě 1 mA. Chyba I_V je chyba změřeného proudu proti skutečně protékajícímu proudu.

Údaje naměřené hodnoty u přístroje EX 330 nedávají smysl – přístroj je vadný.

Tabulka je poučná i jinak – nejlepší se zdá být starý sovětský ručkový přístroj C4313. Také digitální DT830 D je dobrý, ačkoli je to laciný přístroj koupený v supermarketu. Přístroj UT 71A zdá se být méně přesným. Ale není to tak – naopak je to přístroj vyšší cenové kategorie a vyhovuje deklarované přesnosti. To jenom použité měřicí zapojení zvýrazňuje chyby, což by nás mělo nutit přemýšlet i při zdánlivě jednoduchém měření proudu.

Václav Paleček

Tab. 1. Změřená přesnost několika multimetrů

Ampérmetr	Rozsah (mA)	Zobrazený proud I_Z (mA)	Napětí na ampérmetru U_3 (V)	Vypočtený proud I_V (mA)	Chyba I_Z (%)	Chyba I_V (%)
DT830 D	2	1,004	0,21	0,9790	0,40	2,55
	20	0,99	0,0139	0,9986	-1,00	-0,86
	200	1	0,005	0,9995	0,00	0,05
UT 71A	2	0,9495	0,478	0,9522	-5,05	-0,28
	20	0,993	0,0083	0,9992	-0,70	-0,62
	200	0,96	0,0083	0,9992	-4,00	-3,92
EX 330	AUTO	0,0246	9,98	0,0020	-97,54	1130,00
	0000	0,067	9,98	0,0020	-93,30	3250,00
	00,00	2,46	9,98	0,0020	146,00	122900,00
	000,0	6,7	9,98	0,0020	570,00	334900,00
C4313	3	0,99	0,0593	0,9941	-1,00	-0,41
	15	1	0,0126	0,9987	0,00	0,13
UM-3B	1,5	0,95	0,1806	0,9819	-5,00	-3,25
	6	0,96	0,0491	0,9951	-4,00	-3,53
	15	1	0,0204	0,9980	0,00	0,20
PU 500	1	0,98	0,0107	0,9989	-2,00	-1,90
	10	0,95	0,0017	0,9998	-5,00	-4,98
home made	1,5	0,92	0,0855	0,9915	-8,00	-7,21
	3	1	0,0464	0,9954	0,00	0,47
	15	1,1	0,0111	0,9989	10,00	10,12

Kreslení tratě na papír jde bez problémů, je však třeba najít vhodné fixy, které dělají podobné barvy, jako jsou na ukázce. Černá barva nedělá potíže a dá se zkalibrovat, červená se rozpoznává také výborně, horší je to s modrou a zelenou. Například Centropen 8566 má příliš tmavý odstín a barva je vyhodnocována jako černá, jde použít třeba číslo 8559 (na stíratelné tabule) nebo Centropen 8516. Optimální zelená je „trávová zeleň" nebo opět ze sady 8559. Některé zelené odstíny mají v sobě hodně modré složky a čidlo si je plete. Je také třeba zvyknout si na to, že povely musí být složeny z krátkých čar dlouhých jen asi tak, jako je šířka čáry, a že plošky musejí na sebe navazovat. Hodí se stáhnout si z internetových stránek a vytisknout list s přehledem barevných povelů, pak už je příprava dráhy snadná. Je škoda, že nějaká malá karta se seznamem barevných kódů není v příslušenství.



Obr. 10. Fixy pro kreslení dráhy

Spolupráci s tabletem jsem zkoušel na Samsungu Galaxy Note 10.1. Není příliš velký, ale stačí. Je znát, že výrobek je velmi čerstvý, ostatně i na *https://play.google.com/store*, odkud se stahuje program pro Android, byl záznam jen o řádově desítkách stažení. Ozobot byl zatím zkušebně prodáván především na akcích v USA, volný prodej se teprve rozbíhá (říjen 2014). V programu nebyly ještě všechny sekce (například s hrami) funkční, v době otištění tohoto článku by už mělo být možností podstatně více. Pro spolehlivé čtení povelů je lepší na tabletu nastavit jas displeje blízko maxima a vypnout automatické řízení jasu.

Přímo se nabízí i možnosti, které výrobce neuvádí, například vytvořit dráhu pro Ozobota nejen reálnou na papíře nebo virtuální na tabletu, ale také na stíratelné tabuli, která je větší a dovoluje úpravy. Je tu i možnost jezdit na desce, do níž se zapustí tříbarevné LED a blikající povely podle potřeby ovládat (měnit) z počítače. Protokol barevných povelů se může odečíst nebo bude (doufejme) brzy zveřejněn výrobcem. Tato rozšíření možností nevyžadují žádné změny robota.

Na to, jak je robot malý, je překvapivě odolný, pády maximálně poškrábou kryt. Už samotný tvar kuličky mu dává tuhost, a když se dítě o něj opře, gumová kolečka se prohnou a robot dosedne na masivní podvozek. Samozřejmě, nevydrží takové zacházení trvale, ale rozhodně se hned tak nerozbije. K čištění pohonů zanesených prachem ulpívajícím na displeji opravdu stačí s vypnutým robotem chvíli jezdit dopředu a dozadu po čistém papíře, mechanizmus ale není odolný vůči vlhku, vodě, neměl by jezdit po látkách s dlouhými vlákny, po prachu nebo písku.

Ozobot byl vyvíjen jako hračka pro děti, která především propojuje virtuální svět se světem reálným, vede k logickému myšlení a kreativnímu přístupu. Mantinely původního záměru Ozobot překročil už nyní, vede k zábavné formě jednoduchého programování a s postupným zpřístupněním dalších funkcí (zadávání sekvencí) se možnosti v tomto směru ještě rozšíří. Záměrem dalšího vývoje je umožnit v příští generaci přeprogramování mikrokontroléru v robotovi, čímž by se z Ozobota stala pomůcka pro výuku programování a robotiky.

Navigace u-blox bez omezení

Řešení navigace i v místech bez signálu GPS pomocí kombinace přijímače GPS a gyroskopického senzoru je známá dlouhou dobu a toto řešení nabízí u-blox od roku 2004. Dosud však bylo nutné používat externí podpůrné komponenty, jako je gyroskopický senzor, převodník A/D atd. Toto řešení však mělo několik omezení, která ztěžovala uvedení modulu do praxe: 2D gyroskopický senzor zvyšoval nároky na přesnost montáže jednotky a omezoval inerciální navigaci na dvourozměru a integrace s externími komponenty zvyšovala náklady na výrobu jednotky.

S těmito omezeními se vypořádal nový GNSS modul NEO-M8L s rozměry 12,2 x 16,0 x 2,4mm, který integruje 3D gyroskopický senzor a akcelerometr. Modul nevyžaduje žádné externí komponenty a výrazně tak snižuje nároky a náklady na integraci v samotném přijímači. Kalibrace senzorů probíhá automaticky a je v místech s dobrým signálem nepřetržitá. Integrací 3D gyroskopického senzoru modul rozšiřuje inerciální navigaci na třírozměrnou (obr. 1) a umožňuje osadit jednotku v jakékoliv poloze (řešení s 2D gyroskopickým senzorem vyžadovala striktně horizontální polohu). K úspoře přispívá také dostupnost senzorů (teplota, zrychlení, úhel) pro uživatelskou aplikaci se 100Hz výstupem.

Modul NEO-M8L je založen na 72 kanálové čipové sadě UBL-M8, která podporuje společný příjem signálů GPS L1, Glonass, BeiDou a korekčních systémů WAAS, EGNOS a MSAS. Aktualizaci pozice lze nastavit až na 20 Hz. Modul má citlivost omezenu na pouhých -160 dBm, aby dosáhl lepších výsledků inerciální navigace. Samozřejmostí je detekce a signalizace rušení.

Třírozměrná inerciální navigace nabízí mimo jiné významné zpřesnění navigace zejména v místech s vysokou zástavbou, zpřesnění měření ujeté vzdálenosti, lepší odhad spotřeby paliva zejména při průjezdu dlouhými tunely (obr. 2) a dostupnost senzorů nabízí také doplňková měření např. pro sledování nežádoucího pohybu vozidla nebo pro detekci havárie.

Firma u-blox nabízí bezplatně vlastní služby (nezávislé na třetím dodavateli) dostupné ve všech výrobcích GNSS a 2G/3G/4G, jako je asistovaná navigace a to ne jen pro GPS, ale i pro Glonass a také asistenci nezávislou na datovém spojení. Služba CellLocate nabízí doplňkovou navigaci podle vysílačů GSM, jejímž výstupem je poloha a odhad její chyby. Firma má více než 15letou tradici a po celou dobu sleduje požadavky zákazníků v oblasti navigací a komunikace a na základě těchto požadavků přizpůsobuje a určuje trend vývoje. Tento trend společně s technickou podporou a úzkou spoluprací se zákazníky potvrzuje, že u-blox bude spolehlivým dlouhodobým partnerem, který nabídne moderní výrobky na vysoké technické úrovni, které mohou úspěšně konkurovat na trhu.


Obr. 1. Porovnání inerciální navigace s NEO-M8L a standardní navigace GNSS



Obr. 2. S třírozměrnou inerciální navigací lze zpřesnit odhad spotřeby paliva

GAMAalumínium pretvára hliníkový profil na dokonalý produkt...

GAMAalumínium je stabilná spoločnosť špecializujúca sa na výrobu, opracovanie a predaj hliníkových chladičov a hliníkových profilov, ktoré sa uplatňujú najmä v elektrotechnickom priemysle, svetelnej technike a mnohých ďalších odvetviach. Veľa úsilia venuje firma pretvoreniu hliníkového profilu na dokonalý produkt, čoho dôkazom je nová rada LED svietidiel.

GAMAalumínium je slovenská spol. bez zahraničnej účasti, pôsobiaca v Žiari nad Hronom od roku 2000. Firma neustále rastie a v poslednom období sa profiluje aj ako výrobca LED svietidiel. Svojou ponukou uličných a priemyselných LED svietidiel, vyhovie zákazníkom, ktorí požadujú kvalitné technické a dizajnové prevedenie.

Prevádzka firmy sa nachádza vo vlastných priestoroch, ktoré sa neustále prispôsobujú potrebám výroby. Firma je vybavená modernými CNC strojmi značky DOOSAN A HURCO. Na delenie materiálu sa používajú jednokotúčové, dvojkotúčové a automatické píly. Firma disponuje aj robotizovaným pracoviskom, ktoré je osadené zváracím robotom OTC DAIHEN. Touto technológiou dokáže vyrobiť nadrozmerné chladiče podľa požiadaviek zákazníka. Aby firma vyhovela potrebám zákazníkov, dodáva chladiče a profily nielen opracované na CNC strojoch podľa dokumentácie zákazníka, ale aj s povrchovou úpravou. To vďaka vlastnej linke pre anodickú oxidáciu – eloxovanie. Štandardne ponúka prírodný a čierny elox, ale v prípade požiadaviek zákazníka dokáže vyrobiť aj modrý, zlatý a červený. Možnosť disponovať týmito technológiami pod jednou strechou upevňuje postavenie firmy na trhu s hliníkovými chladičmi a ich opracovaním. Flexibilita v oblasti obchodu a výroby robí z firmy výborného partnera pre realizáciu požiadaviek zákazníkov.



Priemyselné svietidlo GAMABay 40

Firma GAMAalumínium spolupracuje s množstvom svojich partnerov a zákazníkov pri návrhu vlastných chladičov, tzv. zákazníckych. V štandardnom portfóliu je k dispozícii viac ako 130 druhov chladičov a postupne uvádza na trh aj profily pre LED svietidlá, ktoré sa v dnešnej dobe tešia veľkej popularite.

GAMAalumínium sa od svojho vzniku vyprofilovala a má dominantné postavenie nielen na Slovensku. Prostredníctvom obchodného zastúpenia sa sortiment firmy predáva v Českej republike, Poľsku, Maďarsku a Holandsku. Firma zabezpečuje kontinuálny rast výroby a predaja podľa špecifických požiadaviek zákazníka, čo potvrdzuje aj neustále pribúdanie nových zákazníkov v Anglicku, Švédsku, Francúzsku, Belgicku, Rakúsku a Taliansku.

GAMAalumínium pravidelne prezentuje svoje výrobky na domácich a zahraničných výstavách ako AMPER Brno, ELOSYS Trenčín, ELECTRONICA Mníchov a MIDEST Paríž.

Viac o produktoch a službách GAMAalumíniu nájdete na www.gamaaluminium.sk

TECHNICKÁ LITERATURA

Elektřina v kostce



Barevně ilustrovaná kniha „Elektřina v kostce" shrnuje záměrně už historické poznatky z řady oblastí v oboru elektrotechniky, které jsou účelně uvedené na pokračování se zmíněním většiny závislostí mezi jednotlivými elektrickými veličinami, které mají základní vliv na vlastnosti a funkce elektrických obvodů.

Začíná ucelenými výtahy ze základů elektrotechniky, které pokračují popisem skládání elektrotechnických prvků, a vznikem střídavého proudu a jeho usměrňováním, a pokračují výkladem podstatných vlastností elektrických prvků v obvodech s měřením všech základních elektrických veličin s matematickými vztahy, fyzikálními zákony, definicemi a jednotkami v soustavě SI.

Autor Václav Zemánek, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura ve dvojím provedení s identickým obsahem a cenou:

240 barevných stran A5 (na ležato) **http://shop.ben.cz/121355**
120 barevných stran A4 (na stojato) **http://shop.ben.cz/121354**

Vzestupy a pády české televizní techniky

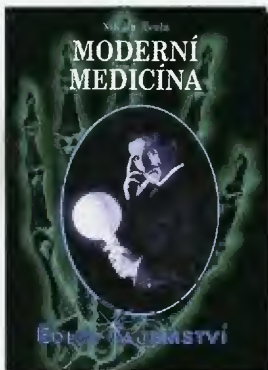
hold otcům zakladatelům a vzpomínka na léta tovaryšská

Kniha popisuje nejen vývoj techniky, ale i osudy lidí na pozadí politických karambolů. Vše záviselo na mladých tvůrčích osobnostech, které vzaly prapor a udělaly něco nového. Každý došel kam mu síly a okolnosti dovolily. Pak vzal prapor někdo jiný a zase šel dál. Časem jich bylo víc. Tak tomu je i nyní. I za éry socialismu jsme patřili ke světové špičce. Ambice techniků to stále hnala kupředu. Dočtete se o dramatických pokusech o nezávislé televizní vysílání v době ruské invaze v roce 1968. Také se dočtete se i o tom, jak nekompetentní ideologická rozhodnutí mohou poškodit či zničit celá průmyslová odvětví.



Autor Karel Vambera, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 248 barevných stran B5, vázané.

http://shop.ben.cz/121358





Moderní medicína

Nikola Tesla experimentoval kromě jiného také v oblasti medicínské techniky. Vysokofrekvenční elektřinu využíval například k takzvané elektroterapii. Velkým Teslovým přínosem medicíně je takzvaná mechanická terapie, která bohužel zůstávala dlouho opomenuta. Pro ni vyvinul elektromechanický oscilátor, který několik let zdokonaloval a miniaturizoval. Oscilátorem bylo možné zbavovat například žaludek a trávicí trakt nežádoucích látek a nečistot. Mohl však být využíván i jako účinná prevence vůči většině nemocí.

Adresa knihy na Internetu: **http://shop.ben.cz/235660**

Magnetická smyčková anténa

Oldřich Burger a Marek Dvorský se již dlouho zabývají smyčkovými anténami. Počátkem roku 2015 vyšla jejich barevná kniha.

Adresa knihy na Internetu: **http://shop.ben.cz/121364**

EMC výkonových elektronických systémů

Za poslední dobu vzniklo velké množství nových typů měničů, jejich struktur, změnily se způsoby řízení. Obrovsky narostl podíl spotřebičů s malými výkony, jako jsou napájecí zdroje pro výpočetní techniku, domácí elektroniku a světelné zdroje. Požadavkem jsou nyní konstrukce spotřebičů s minimalizovanými vlivy na napájecí soustavu, u velkých výkonů pak komplexní dodávky včetně realizace opatření proti negativním účinkům provozu polovodičových zařízení na síť. Proto jsou v knize kapitoly věnovány i této problematice. Jsou uvedeny vlastnosti a výpočty impedance sítě s ohledem na harmonické. Na základě výpočtu zkreslení je navržena filtračně kompenzační stanice. Při návrhu zařízení nebo při jeho připojení do soustavy musí být akceptovány požadavky z elektromagnetické kompatibility jak v oblasti nízkofrekvenčního rušení, tak i vysokofrekvenčních projevů. Novým jevem je provoz měničů s nejvyšší odolností proti poklesům napětí v napájecí soustavě.



Autoři Václav Kůs, Jiří Skála a Jiří Hammerbauer, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 374 barevných stran B5, vázané.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121350



Konstrukce gramofonu

Jan Aišman

(Pokračování)

Modul stroboskopu (StroboUnit)

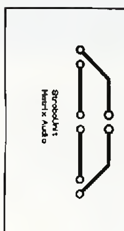
Modul stroboskop je zhotoven ze sklolaminátových desek (viz obr. 28 a výkresy na *www.aradio.cz*), umístěn je na základnové desce pod talířem. Trojice LED LD1 až LD3 s vysokou svítivostí osvětluje zespoda talíř a pomocí zrcátka se stroboskopické značky přenášejí do okénka v horním panelu. Konektor X1 vede na řídicí jednotku - konektor X4. Schéma zapojení je na obr. 29 a deska s plošnými spoji na obr. 30.



Obr. 28. Stroboskop



Obr. 29. Schéma zapojení modulu stroboskopu



Obr. 30. Deska s plošnými spoji modulu stroboskopu

Modul dálkového ovládání (RemoteControl)

Základem tohoto modulu je stavebnice IRX-PIC1, kterou prodává firma Flajzar. Obsahuje přijímač infračerveného záření IRR1 a dekodér ve formě naprogramovaného mikroprocesoru PIC IC1 a pár pasivních součástek. Podrobný popis a návod můžete nalézt v [3]. K této stavebnici jsem doplnil napěťový stabilizátor V1, výstupní tranzistory T1 a T2 a navrhnul desku s plošnými spoji. LED LD1 indikuje příjem povelu z ovladače. LED LD2 indikuje aktivaci povelu stop a LED LD3 aktivaci povelu start pro řídicí jednotku. Otevřené kolektory tranzistorů jsou zapojeny paralelně se spínačem „start/stop". Konektor X1 vede na řídicí jednotku na konektor X8. Schéma zapojení je na obr. 31 a deska s plošnými spoji na obr. 32.

Předzesilovač (ActidampMK4s)

Zapojení tohoto vynikajícího předzesilovače pro magnetodynamickou přenosku je převzato z AR 6/94, strana 20 až 23 „Vysoce kvalitní předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku Actidamp MK4" konstruktéra Pavla Dudka. Jeho podrobný popis můžete nalézt v [4], proto následuje jen stručný popis.

Korekční obvody jsou pasivní a celý předzesilovač je stejnosměrně vázán. Zapojení obou kanálů předzesilovače je shodné, součástky druhého, levého kanálu mají číslování s indexem 100.

Signál z přenosky je přiveden na konektor X1, pak na dvojitý spínač DIP SW1 pro volbu kapacitní složky vstupní impedance, následuje vf filtr L1, R7, R10, C10, C11, C12, vstupní zesilovač T1, T2, Q1a, zesilovač aktivního tlumení Q1b, servozesilovač Q4a, první pasivní korekce R4, R20, C9, C13, druhý zesilovač Q2a, druhá pasivní korekce R11, C14, druhý servozesilovač Q5a a výstupní zesilovač Q2b.

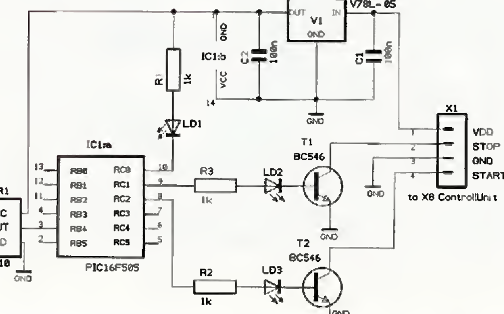
Oproti originálu Pavla Dudka jsem v obvodech předzesilovače udělal několik úprav. V původním zapojení je zesílení výstupního zesilovače Q2b nastaveno napevno rezistory v obvodu zpětné vazby. Toto zapojení jsem doplnil o čtyřnásobný spínač DIP SW2, jenž umožňuje připínáním rezistorů R22A až R22D paralelně k rezistoru R22 volbu zesílení v rozsahu od +2 až do +35 dB. Tuto možnost můžeme využít pro optimální přizpůsobení signálových úrovní předzesilovače vzhledem k ostatním vstupům připojeného výkonového zesilovače. Na výstup předzesilovače jsem přidal relé RE1, které v režimu „stop" odpojí signál na konektoru X2 a připojí ho přes rezistor R34 na zem.

Od originálu se mírně liší napájecí zdroj. Na konektor X3 je přivedeno střídavé napětí z transformátoru v externí části napájecího zdroje. Následuje můstkový usměrňovač B1 a filtrační kondenzátory C45 až C48, zdroje referenčního napětí s TL431 V51, V52 s výkonovými tranzistory T51, T52. Tranzistory T55, T56, T155, T156 spolu s pasivními součástkami okolo nich tvoří aktivní filtry napájecího napětí a zároveň oddělují napájení levého a pravého kanálu. Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 33, jeho zdrojová část na obr. 34 a deska s plošnými spoji na obr. 35.

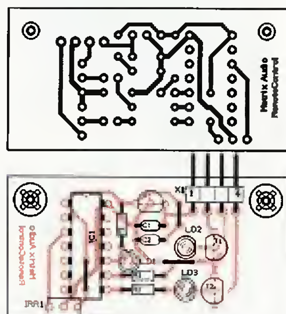
Konstrukční řešení elektroniky

Desky s plošnými spoji (DPS) jsou jednostranné s nemnoha drátovými propojkami. Všechny použité součástky jsou běžné, vývodové.

Napájecí zdroj gramofonu je z prostorových důvodů, ale především pro eliminaci přenosu vibrací a rušivých napětí rozdělen na dvě části. Střída-



Obr. 31. Schéma zapojení DO

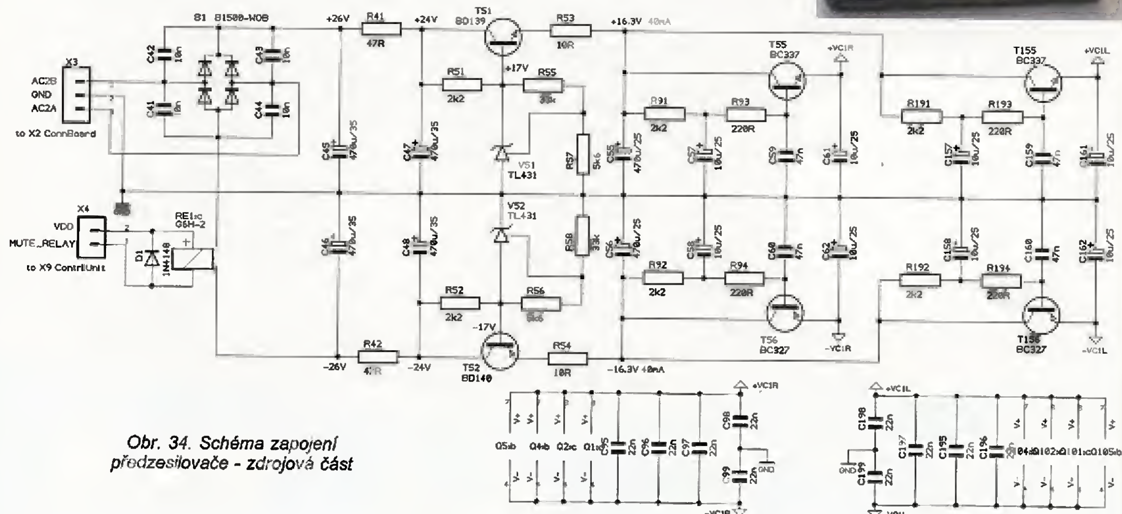


Obr. 32. Deska s plošnými spoji DO

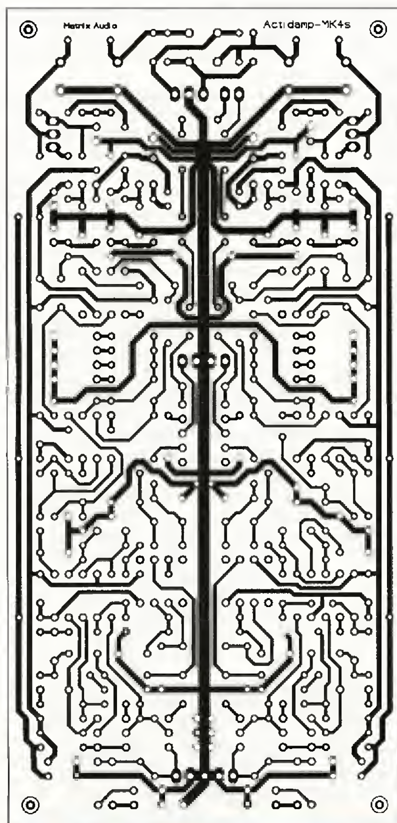
Obr. 33. Schéma zapojení předzesilovače



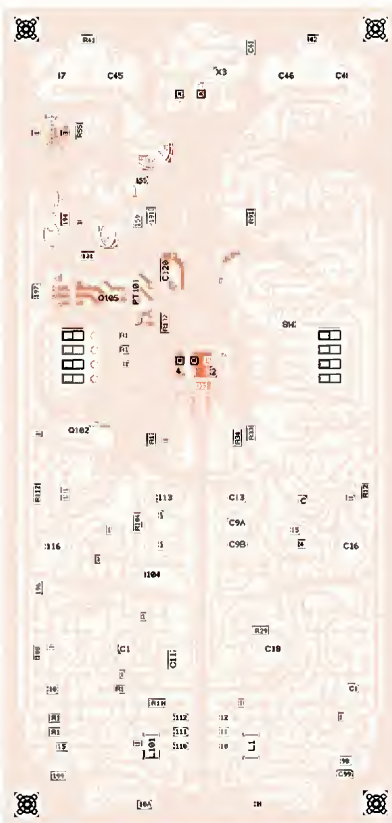
Obr. 36. Napájecí zdroj



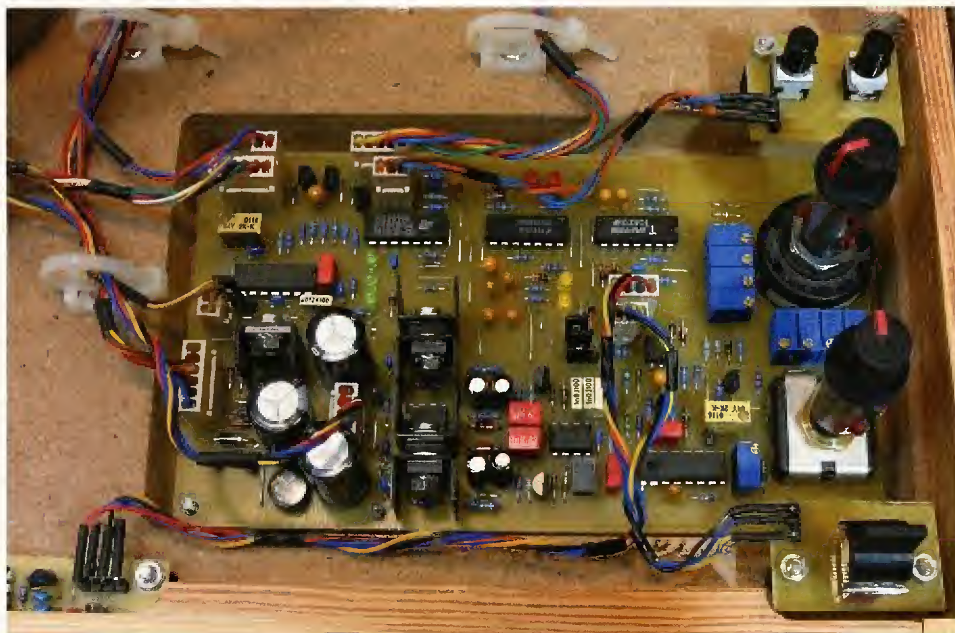
Obr. 34. Schéma zapojení předzesilovače - zdrojová část

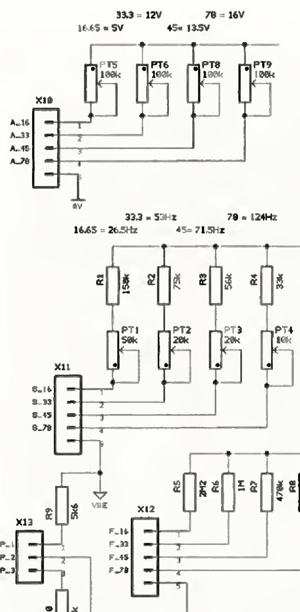


Obr. 35. Deska s plošnými spoji předzesilovače



Obr. 37. Pohled na modul řídicí jednotky





Obr. 38. Schéma změněné části modulu řídicí jednotky

vá část zdroje, tedy transformátory a pojistky jsou umístěny v externí plastové krabičce - obr. 36. Stejnosměrná část zdroje, tedy usměrňovače, filtrační kondenzátory a stabilizátory jsou pak osazeny na DPS řídicí jednotky a předzesilovače. Napájecí zdroj je s gramofonem propojen 8žilovým krouceným kablíkem zakončeným konektory DIN7P.

Modul řídicí jednotky (obr. 37) je umístěn v přední části gramofonu a přímo na této DPS je kromě jiného i otočný přepínač rychlostí a potenciometr jemné regulace otáček. To by některým konstruktérům nemuselo vyhovovat. Proto jsem připravil i variantu, na které jsou namísto přepínače rychlostí a potenciometru umístěny konektory. Tyto ovládací prvky pak můžeme umístit kamkoliv jinam.

Část schématu, jehož se změna zapojení týká, je na obr. 38, deska s plošnými spoji je na obr. 39.

Periferní moduly jsou propojeny s řídicí jednotkou krouceným kablíky, napevno připájenými na lámací lišty. Spoje jsou zpevněné smršťovací bužírkou (obr. 40 - příště). Na schématech je u každého konektoru odkaz na odpovídající číslo konektoru řídicí jednotky.

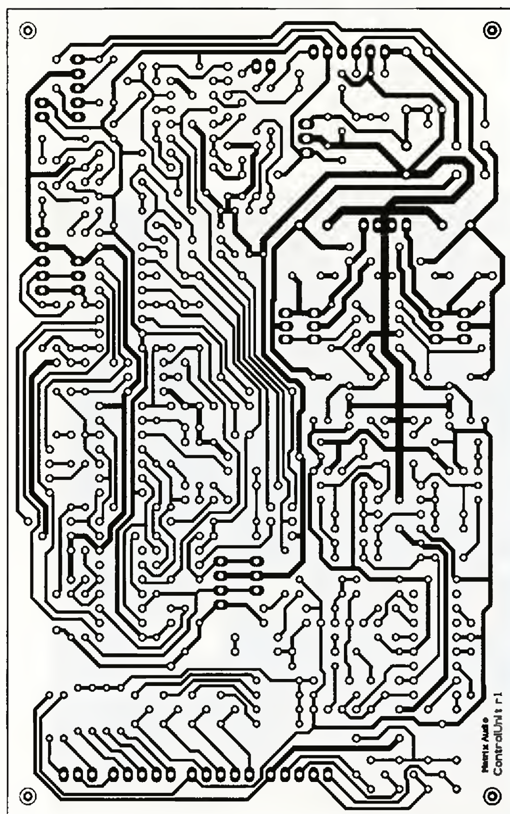
Na společný zemnicí bod gramofonu X5 v modulu konektorů je také kablíkem připojena zdířka na banánek, která je vyvedená na zadní panel. Tímto způsobem můžeme (ale nemusíme) spojit zem gramofonu se zemnicím bodem připojeného zesilovače.

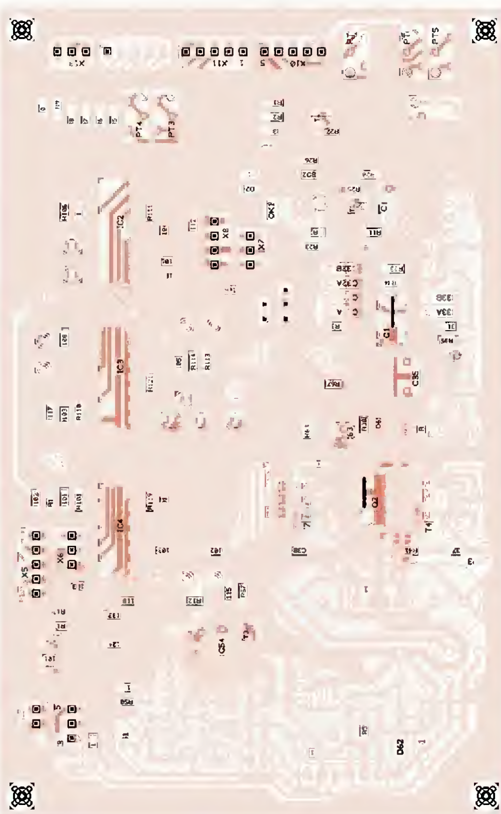
Předzesilovač je celý uzavřen ve stínicí krabičce z pocínovaného plechu (na fotografii na obr. 41 je bez víka), pro potlačení elektromagnetického rušení. S DPS konektorů a řídicí jednotkou je propojen kroucenými vodiči s konektory.

Tenké signálové vodiče z přenosky jsou uvnitř sloupku raménka upevněny na malé DPS a ven ze sloupku pokračují jako stíněný kablík zakončený konektorem. V tomto kablíku jsou dva a dva vzájemně zkroucené vodiče (L+,LG a R+,RG) a pátý vodič, který je spojen se zemí raménka a stínicím obalem kablíku. Zemnicí vodič je v konektoru na signálovém vstupu předzesilovače spojen se stínicím krytem přes konektor X5.

(Dokončení příště)

Obr. 39. Deska s plošnými spoji změněného modulu řídicí jednotky





Dálkové ovládání k nf zesilovači (II)

Jaroslav Belza

Přijímač DO1

(Pokračování)

Na obr. 9. je zapojení H-můstku s integrovaným obvodem L9110, popsaným v [1]. K vlastnostem IO je nutno dodat několik informací. Pokud je na obou vstupech nízká úroveň, je odběr obvodu prakticky nulový. Přivedeme-li na některý ze vstupů napětí +5 V (log. 1 z mikrokontroléru), odebírá IO z napájení proud asi 10 mA i bez připojeného motoru; při obou vstupech připojených na +5 V je odběr asi 5 mA. Proud do vstupu je asi 350 µA, ale jen v případě, že je IO napájen. Je-li však IO bez napájení, začne se proud do vstupu při napětí asi 1,5 V prudce zvětšovat a při napětí 2 V je už omezen pouze použitým zdrojem. Mikrokontrolér má povolený maximální výstupní proud 20 mA a port zapojený „do zkratu" by se mohl zničit. Je tedy třeba zajistit, aby byl IO napájen buď současně s mikrokontrolérem, nebo mezi výstupy z mikrokontroléru a IO zapojit omezovací rezistory, např. 1 kΩ.

Obr. 9. H-můstek s obvodem L9110

Jak již bylo uvedeno, vývod portu RA4 je typu open drain. Relé pro spínání reproduktoru lze zapojit podle obr. 10. S ohledem na spotřebu ve vypnutém stavu, kdy je na RA4 log. 0, je třeba volit odpor rezistoru Rb co největší. Pokud je zesilovač vybaven obvodem, který hlídá stejnosměrné napětí na výstupu zesilovače (ochrana reproduktorů), lze jeho výstup připojit do bodu „A".

Obr. 10. Připojení relé pro spínání reproduktoru: a) s bipolárními tranzistory, b) s MOSFET

Desku s plošnými spoji neuvádím, každý si jistě bude chtít ovládání přizpůsobit svému zesilovači. Přijímač je velmi jednoduchý a v případě potřeby ho můžete postavit i na univerzální desce.

Ovládací program lze rozdělit do dvou částí. První část zajišťuje příjem povelů dálkového ovládání. Tato část programu se vykonává při přerušení, které je vyvoláno buď signálem v log. 0 z výstupu IR přijímače, nebo přetečením časovače TIMER0. Druhá část programu skenuje místní tlačítka a zajišťuje vykonání povelů. Povel typu zapni/vypni používá příznak prvního vysílání povelu (viz popis vysílače DO), takže při stisku tlačítka se povel vykoná jen jednou. Povel typu impuls (zde řízení motoru) nastaví signál na výstupu, současně také nastaví časovač na 65,5 ms. Držíme-li tlačítko, vyšle se povel znovu za 62,5 ms. Signál na výstupu je stále nastaven, nastavení časovače se při opakovaném příjmu povelu resetuje. Po uvolnění tlačítka se již povel nevysílá, časovač přeteče a povel typu impuls se ukončí. Třetím typem povelu je např. přepínání vstupů v módu 1 z n. Tento povel se vykoná vždy.

Dávám k dispozici jak přeložený program, tak zdrojový kód v asembleru. Mírně pokročilí programátoři si tak mohou upravit podle potřeby tu část, která se stará o vykonání povelů. Část programu dekódující signál z přijímače dálkového ovládání je složitější, a její případné úpravy doporučuji až po pochopení funkce.

Podobně jako u vysílače DO, je v paměti programu uloženo několik konstant.

- Na adrese **3F0h** je to adresa povelu (0 až 3), která musí být stejná jako u vysílače DO (přednastavena 0).
- Na adrese **3F1h** je ofset (00h až FFh), který také musí být stejný jako u vysílače DO (přednastaveno 47h).
- Na adrese **3F2h** je doba, po kterou se čeká na signál PWFI při zapnutí zesilovače (01h až FFh) v násobcích 65,5 ms. Přednastaveno je zde 10h (16 dekadicky), což odpovídá času asi 1 s. Nejdelší nastavitelný čas je asi 16,7 s při 00h.
- Na adrese **3F3h** je doba, po kterou se po zapnutí zesilovače čeká, než se připojí reproduktor (port RA4, rozsah hodnot 01h až FFh) v násobcích 262 ms. Přednastaveno je zde 04h (4 dekadicky), což opět odpovídá času asi 1 s. Nejdelší nastavitelný čas je asi 67 s při 00h.

Pokud si chcete konstanty upravit, nemusíte je měnit ve zdrojovém kódu programu a ten pak překládat, stačí je změnit až při vypalování programu do mikrokontroléru. V obslužném programu programátoru stačí načíst přeložený hex soubor a najít řádek odpovídající adrese 3f0h. Konstanty jsou zde uloženy jako instrukce RETLW, vyjádřané kódem 34xx, kde xx je požadovaná konstanta. Přehledně je to vidět na obr. 11 a 12, kde je výřez z okna programu UP pro programátor Presto. Na obrázcích je i okno konfigurace. Pojistky však není třeba nastavovat, konfigurace je součástí hex souboru.

Při programování vysílače si nejdřív přečtěte paměť mikrokontroléru PIC16F630. Na adrese 3FFh je uložena od výrobce kalibrační konstanta oscilátoru, tu si někam opište. Některé programátory ji ignorují a při programování ji smažou. Pokud při kontrole programování zjistíte, že kalibrační informaci programátor přepsal, zadejte ji ručně (stejně jako konstanty programu) a PIC naprogramujte znova. Programátor Presto s ovládacím programem UP se chová korektně a kalibrační informaci zachová. Oscilátor mikrokontroléru PIC16F628A je kali-

Obr. 11 a 12. Nastavení konstant vysílače (vlevo) a přijímače DO1

brován laserem při výrobě a kalibrační konstantu nemá.

Pro úplnost dodávám, že programy byly napsány v poslední verzi (8.92) vývojového prostředí MPLAB IDE. Novější MPLAB X IDE se mi neosvědčilo.

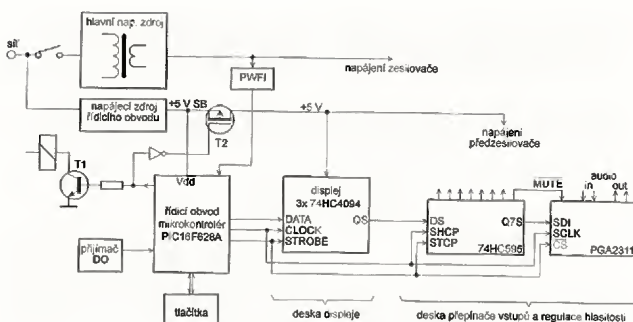
Přijímač DO2

Druhá verze řídicího obvodu pro zesilovač používá k nastavení hlasitosti elektronický atenuátor PGA2311. Dále umožňuje přepínat vstupy, dva páry reproduktorů a má dva volně použitelné jednobitové výstupy. Nastavení regulátoru hlasitosti je zobrazeno na třímístném LED displeji.

Blokové zapojení přijímače DO2 je na obr. 13. Stejně jako u DO1 je použit mikrokontrolér PIC16F628A. K němu je připojeno až 15 tlačítek místního ovládání, IR přijímač dálkového ovládání a obvod detekce napájecího napětí (PWFI). Je zde také přímý výstup (ONSW), který je určen k zapnutí zesilovače a výstup pro LED. K ovládání všech ostatních funkcí slouží sériový výstup. Data se postupně zapisují do sériových posuvných registrů signály DDAT (data) a DCLK (hodiny) a pak najednou přepíší na výstup signálem DSTR. Mikrokontrolér je možné naprogramovat přímo v zapojení pomocí konektoru ICSP.

Použité posuvné registry jsou různého typu. V displeji jsou použity obvody CMOS 4094 (nebo 74HC4094), které umožňují návrh desky s minimem drátových propojek, podobně jako obvod 74HC595 u bitových výstupů. Také obvod PGA2311 se pro data chová jako posuvný registr. U všech těchto obvodů se data do posuvného registru zapisují na náběžnou hranu hodinového impulsu, liší se však funkce signálu pro přepis na výstup. Je-li u obvodu 4094 na vstupu STROBE log. 1, jsou data z posuvného registru okamžitě přepsána na výstup. U obvodu 74HC595 se data přepisují s náběžnou hranou na vstupu STCP. Také obvod PGA2311 přepisuje data z posuvného registru do obvodů řízení zesílení s náběžnou hranou na vstupu CS, vstup CS navíc musí být po celou dobu zápisu dat do posuvného registru v úrovni log. 0. Není těžké napsat rutinu, která umožní zápis dat do všech uvedených obvodů.

Funkce řídicí části je obdobná jako u DO1. Po zapnutí se objeví log. 1 na výstupu ONSW a program čeká na signál PWFI. Pokud se signál v nastavené době neobjeví, zesilovač se zase vypne. Je-li napájení v pořádku, obnoví se podle informace uložené v EEPROM nastavení vstupů, bitových výstupů a hlasitosti, na displeji se krátce objeví nápis „Hi" a zároveň se aktivuje MUTE. Po době určené konstantou v programu se zruší MUTE a připojí reproduktory.



Obr. 13. Blokové schéma řídicího obvodu DO2

Při vypnutí se aktivuje MUTE, odpojí reproduktory a do EEPROM se uloží informace o nastavené hlasitosti, stereováze, zvolených vstupech, reproduktorech a nastavení bitových výstupů. Na displeji se krátce objeví nápis „bye" a zesilovač se vypne.

Přepínač vstupů i zde pracuje ve dvou režimech – buď může být zvolen jen jeden vstup, nebo lze vstupy nezávisle na sobě zapínat a vypínat. Nezávislé spínaní je zvoleno přivedením úrovně log. 1 na vstup MODE, což lze zařídit např. propojkou mezi piny Vpp a Vdd na konektoru ICSP.

Signálem ONSW se zapíná nejen napájení koncového (případně celého) zesilovače, ale také napájení displeje a případně i předzesilovače.

PGA2311

PGA2311 je stereofonní regulátor hlasitosti určený pro profesionální a high-end zesilovače, mixážní pulty a další audiozařízení. Zesílení lze nastavit v rozsahu od -95,5 do +31,5 dB v krocích po 0,5 dB. Srdcem obvodu je odporová síť, analogové spínače a kvalitní operační zesilovače. Analogovými spínači se řídí dělicí poměr vstupního děliče a zesílení operačních zesilovačů nezávisle pro každý kanál podle dat zapsaných do posuvného registru. Zkreslení signálu je typicky 0,0004 %, při zesílení 0 dB je výstupní šum 2,5 µV. Při napájení ±5 V může být rozkmit vstupního a výstupního napětí až ±3,75 V.

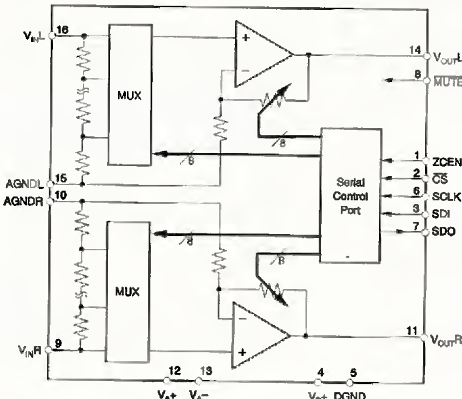
Po zapnutí je na dobu asi 100 ms aktivován „power-up reset", během kterého je obvod hardwarově nastaven do MUTE a všechny vnitřní klopné obvody se vynulují. Na konci této doby se zkalibruje napěťová nesymetrie a následně nastaví data pro zesílení levého a pravého kanálu na 00h, což je softwarový stav MUTE. Tak to zůstane až do nastavení obvodu řídicím mikrokontrolérem.

Pokud se během normálního provozu napájecí napětí zmenší pod ±3,2 V, obvod přejde do hardwarového stavu MUTE. Když se napětí opět zvětší nad ±3,2 V, obvod vykoná znovu power-up sekvenci. Napájecí napětí nesmí překročit ±5,5 V; pozor je také třeba dát, aby se kladné napájecí napětí pro analogovou a digitální část obvodu nelišilo více jak o 0,3 V. Podrobné informace najdete v katalogovém listě [2].

(Pokračování příště)

[1] *Černý, M.*: Řadič ss motoru L9110. PE-AR 11/2014, s. 16.

[2] Katalogový list PGA2311. *http://www.ti.com/lit/ds/symlink/pga2311.pdf.*



Obr. 14. Blokové schéma PGA2311

Antény 2YDD prakticky

Jindra Macoun, OK1VR

Článek navazuje na předchozí dvě části v PE-AR 01 a PE-AR 02/2015 doplňujícími informacemi o napájení a impedančním přizpůsobení spolu s rozměrovými návrhy antén 2YDD na amatérská KV pásma 14 až 50 MHz a VKV pásma 145 a 173 MHz.

Úvodní rekapitulace

Analýza grafů, vyjadřujících vztahy mezi rozměry a elektrickými parametry 2prvkových Yagiho antén, které v roce 1953 publikoval S. Uda [1], blízký spolupracovník H. Yagiho, upozornila na možnou realizaci 2prvkové antény typu dipól-direktor (2YDD) se ziskem *G* ~ 6,5 dBi, **a minimální úrovní zpětného záření** (ČZZ = > -30 dB), **s malou roztečí** (*s* ~ ~ 0,06 λ) obou prvků. Anténa je použitelná tam, kde se uplatní jeden nebo oba zvýrazněné parametry. Např. jako:

- Závěsná jednosměrná anténa na vyšší KV pásma sestavená z drátových vodičů; tam, kde nelze instalovat nebo provozovat otočnou směrovku.
- Zaměřovací anténa na VKV pásmech, kdy se k přesnému zaměření zdroje vf signálu využije výrazného a jednoznačného minima v diagramu záření.
- Malá směrová anténa pro přechodná stanoviště např. pro SOTA provoz.
- A pak také tam, kde je žádoucí omezit nepříznivý vliv blízkých objektů (vodičů, budov) za anténou na směrovost a impedanci antény

Pro praktickou realizaci uvedených námětů je nutné kvantifikovat ještě některé rozměry a parametry.

Průměr prvků

Anténa 2YDD vykazuje minimální úroveň zpětného záření s prvky o průměru *d* = 0,01 λ (např. *d* = 20 mm na 150 MHz) a délkou (nenapájeného, pasivního) direktoru L_p = 0,448 λ.

Na KV pásmech 14 až 50 MHz by však měly mít vodiče závěsné drátové antény průměr do 2 mm, tj. ~ 0,0001 až 0,0003 λ (1x až 3x 10^{-4} λ). Aby takto „štíhlý“ direktor působil stejně jako původní „tlustý“ (0,01 λ), musí být delší, aby se reaktanční složka jeho impedance shodovala s reaktanční složkou původního „tlustého“ direktoru v anténě s optimalizovanou minimální úrovní zpětného záření.

Vztah mezi optimální délkou (pasivního) direktoru L_p/λ a průměrem d/λ při minimální úrovni zpětného záření antény 2YDD znázorňuje graf na obr. 1.

Fyzická půlvlnná délka napájeného zářiče – půlvlnného dipólu, zhotoveného ze stejného vodiče, zůstane i nadále půlvlnnou.

Použije-li se drátového vodiče s izolací, která jeho elektrickou délku prodlužuje, resp. fyzickou délku zkracuje v závislosti na síle a kvalitě dielektrické (izolační) vrstvy, musí být vypočtená délka korigována. EZNEC i 4NEC-2 rozměry vodičů s dielektrickou izolací ve výpočtu délek prvků zohledňují.

Rozměry antén 2YDD s minimální úrovní zpětného záření pro KV a VKV pásma, přesněji na jejich jmenovitých kmitočtech uvádí tab. 1.

Tab. 1. Platí pro L_a = 0,5 λ a s = 0,062 λ. A – jmenovitý kmitočet v MHz; B – průměr prvků v mm; C – průměr prvků v λ; D – půlvlnná délka napájeného prvku – dipólu v m; E – délka direktoru v λ (podle grafu na obr. 1); F – délka direktoru v m; G – osová rozteč obou prvků v m; H – šířka kmitočtového pásma v MHz pro ČSV (SWR) < 2; I – šířka kmitočtového pásma v MHz pro ČZZ (F/B) > -20 dB. Délky a rozteče prvků v metrech jsou zaokrouhleny na 0,01 m (cm)

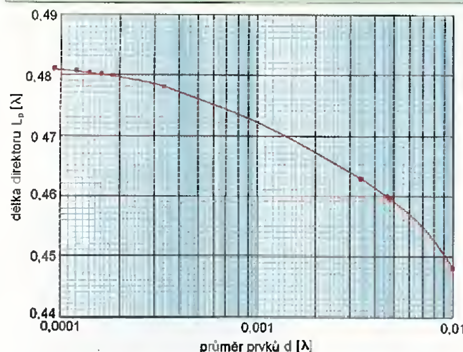
A	B	C	D	E	F	G	H	I
f [MHz]	*d* [mm]	~ *d* [λ]	L_a [m]	L_p [λ]	L_p [m]	*s* [m]	Δf_{SWR}	$\Delta f_{F/B}$
14,05	2	$9{,}4 \cdot 10^{-5}$	10,67	0,481	10,10	1,32	0,14	0,1
18,1	2	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$	8,26	0,481	7,97	1,03	0,16	0,15
21,05	2	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$	7,12	0,4807	6,82	0,88	0,22	0,2
24,95	2	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	6,01	0,4805	5,42	0,75	0,26	0,21
28,05	2	$1{,}9 \cdot 10^{-4}$	5,35	0,480	5,13	0,66	0,3	0,22
50,1	2	$3{,}3 \cdot 10^{-4}$	2,99	0,478	2,86	0,37	0,6	0,45
50,1	20	$3{,}3 \cdot 10^{-3}$	2,99	0,463	2,77	0,37	1,0	0,7
145,0	6	$2{,}9 \cdot 10^{-3}$	1,03	0,480	0,96	0,13	2,4	1,9
145,0	8	$3{,}9 \cdot 10^{-3}$	1,03	0,476	0,93	0,13	2,5	2,1
150,0	20	$0{,}1 \cdot 10^{-3}$	1,0	0,445	0,89	0,12	4,0	2,9
173,0	6	$4{,}6 \cdot 10^{-3}$	0,87	0,460	0,80	0,11	3,5	2,4

Impedance

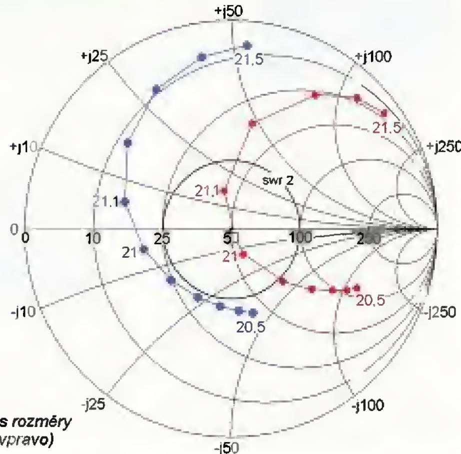
Svorkovou impedanci antény 2YDD ovlivňují délky, průměry i rozteče obou (Al nebo Cu) prvků a následně i výška antény nad zemí. Uvažujeme zatím jen anténu ve volném prostoru.

Demoverze EZNECu vygenerovala spolu se směrovými parametry i dosud nezmíněné parametry impedanční.

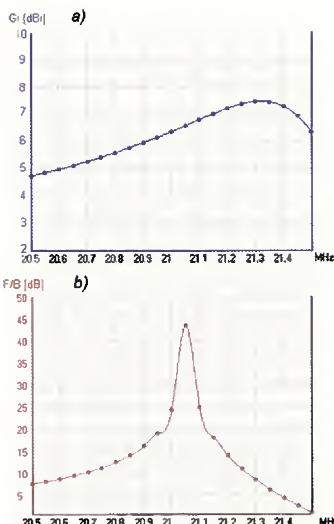
Shodou „šťastných okolností“ se každá z antén 2YDD nastavená na minimální úroveň zpětného záření (ČZZ > 30 dB) podle tab. 1 jeví na jmenovitém kmitočtu jako reálný odpor R_a = 15 až 17 Ω, s nepatrnou reaktanční složkou (X_a = + j 1 až 4 Ω), tedy se svorkovou impedancí antény Z_a = ~ 16 Ω. Spolu se vzájemnou impedancí obou prvků se zde příznivě uplatňuje kompenzační vliv větší elektrické délky napájeného zářiče – fyzicky „půlvln-



Obr. 1. Délky direktorů – L_p [λ] s průměry d [λ] antény 2YDD s minimálním zpětným zářením. Výrazné body odpovídají anténám z tab. 1



Obr. 2. Svorková impedance antény 2YDD na f = 21,05 MHz s rozměry podle tab. 1 na Smithově diagramu (programem EZNEC) (vpravo)



Obr. 3. Kmitočtová závislost zisku Gi (a) a zpětného záření (b) ČZZ (F/B) antény 2YDD na pásmu 21 MHz (programem 4NEC-2)

ného" dipólu, jehož vlastní impedance zde vykazuje zřetelnou indukční složku (např. na 21,05 MHz při fyzické půlvlnné délce dipólu 7,12 m činí jeho vlastní impedance Z_d = 80 + j 45,5 Ω).

Za těchto příznivých okolností, kdy jsou všechny antény podle tab. 1 prakticky „v rezonanci", je lze na **jmenovitých kmitočtech**, i v relativně úzkém pásmu poměrně snadno, tj. bez kompenzace reaktanční složky **přizpůsobit k 50Ω napáječi pouhou transformací:**

- Čtvrtvlnným kabelovým transformátorem s vlnovou impedancí Z_{tr} ~ 30 Ω, realizovaným dvojicí paralelních čtvrtvlnných úseků z (miniaturních) 50Ω a 75Ω koaxiálních kabelů, stočených do kruhového svazku, který zároveň omezuje nežádoucí povrchové proudy. Svorková impedance tak bude transformována na Z_a = = 56,2 Ω (= 30^2/16). Oba čtvrtvlnné koaxiální úseky musí mít shodné dielektrikum, tedy shodný činitel zkrácení.

Budou-li mít oba čtvrtvlnné úseky shodnou impedanci 50 Ω a výslednou pak 25 Ω, bude svorková impedance antény přetransformována na Z_a = 39 Ω (= 25^2x x17) s přijatelným $ČSV_{50\,Ω}$ = 1,28.

- Feritovým transformátorem s poměrem 1:3 (3x16 Ω = 48 Ω) [2].
- Feritovým transformátorem (tzv. „TV elevátorem" na dvouotvorovém feritovém jádru vyhovujícím při QRP vysílání) s poměrem 1:4 (4x16 Ω = 64 Ω s přijatelným $ČSV_{50\,Ω}$ = 1,26.
- Na VKV pásmech > 100 MHz lze použít „TV elevátor" na dvouotvorovém jádru z izolantu (plexi).
- Čtvrtvlnné selektivní (kabelové) transformace mohou zúžit přizpůsobené kmitočtové pásmo antény. Řešením je pak paralelní kompenzační *LC* obvod na svorkách antény, který na Smithově diagramu poněkud „stočí" impedanční křivku antény kolem středu a přizpůsobené kmitočtové pásmo rozšíří.
- Použitelné je také napájení antény **laděným nízkoztrátovým** symetrickým napáječem (např. dvoulinkou – ladder line 450 Ω – s elektrickou délkou 0,5 λ, 1 λ, 1,5 λ atd.), který svorkovou impedanci antény přetransformuje prakticky beze změny až k TRXu se symetrickým ATU (popř. s některým výše zmíněným obvodem) na vstupu/výstupu. Toto řešení usnadňuje přizpůsobení antény s proměnnou výškou nad zemí na přechodných stanovištích.



Obr. 4. Pohled na závěsnou anténu 2YDD s drátovými prvky. Izolační části jsou znázorněny zeleně (vpravo)

Typické parametry antén 2YDD graficky

Na obr. 2 a 3 jsou charakteristické směrové a impedanční parametry antény 2YDD na pásmu 21 MHz, sestavené podle rozměrů v tab. 1. Parametry ostatních antén z tab. 1 mají shodný průběh, včetně minima zpětného záření ČZZ ~ 40 dB a zisku *G* ~ 6,5 dBi.

Širokopásmové antény můžeme posuzovat ze dvou hledisek. Z kmitočtové šířky pásma pro ČSV < 2 a pro úroveň zpětného záření ČZZ = > -20 dB.

Kritičnost rozměrů stoupá se štíhlostí a tím i impedanční širokopásmovostí prvků zejména na (nižších) KV pásmech.

Z impedančních průběhů byly odečteny šířky pásem v MHz pro ČSV (SWR) < 2, ze směrových diagramů pak byly odečteny šířky pásem v MHz pro ČZZ (F/B) > -20 dB. Tyto údaje jsou uvedeny v posledních sloupcích tab. 1.

Ke konstrukci

Relativně malá rozteč obou prvků umožňuje zhotovit KV anténu jako závěsnou jednodrátovou tam, kde nejsou prostorové podmínky pro použití klasické otočné směrovky (obr. 4).

Malou rozteč obou drátových vodičů stabilizují 2 koncové (a 1 střední rozpěrací) izolační trubky, na koncích provlečené izolačními lanky závěsných trojúhelníků. Jejich konce jsou upevněny k malým okům na koncích prvků.

Napájecí kabel, připojený ke svorkám dipólu, resp. k vf transformátoru, je izolovaně „přikotven" ke středu (nenapájeného) direktorového prvku, aby se středové zatížení dipólu napáječem rozdělilo na oba prvky a zabezpečilo jejich rovnoběžnost, i když uprostřed trochu prolomenou vahou napáječe.

Při instalaci a provozu antény na KV pásmech nelze vyloučit vliv relativně blízké země na vyzařovací a impedanční vlastnosti antény. K této problematice se vrátíme v příštím čísle PE-AR.

• • •

Osobní poznámka: V době, kdy jsem připravoval tento článek, jsem se na pražské burze setkal s Markem, OK1JX, který mně sdělil, že již několik let úspěšně provozuje na 2m pásmu dvouprvkovou anténu typu dipól-direktor (obr. 5) dle mého e-mailového návrhu z roku 2006. O několik dní později pak v AR A 8/1987 (!) objevil konstrukční popis principiálně stejné 2prvkové Yagi antény na 145 MHz od Jaromíra, OK1ZN [3], který jsem tehdy přehlédl. Jak se následně při Skype rozhovoru s OK1ZN ukázalo, vzbudil náš profesionální zájem o tuto



Obr. 5. Skládací anténa 2YDD pro pásmo 145 MHz, zhotovená z pokojových teleskopických TV antén

anténu v amatérské literatuře nezmiňovaný článek S. Udy z roku 1953 [1].

A tak v jiných časopisech ani na internetových stránkách zatím nenacházíme žádné informace o této zajímavé anténě.

OK1VR

Literatura

[1] *Uda, S.; Mushiake, Y.:* The Principles and Design of Yagi-Uda-Antenna (Part II). Sci. Rep. RITU. Tohoku University, Sengai 1953.

[2] *Kratoška, M., OK1RR:* Feromagnetické materiály ve vf obvodech. KE AR 2/ /2005.

[3] *Závodský, J., OK1ZN:* Anténa s minimálními rozměry – 2prvková Yagi. AR A 8/1987, s. 310 – 312.



Neobvyklé použití antény 2YDD na QSL-lístku EA3KI z Barcelony

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík, INSPIRACE**, alek@inspirace.info

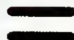
SENSODUINO

APLIKACE PRO VYUŽITÍ SENZORŮ SMARTFONU V ELEKTRONICKÝCH KONSTRUKCÍCH

Takzvané „chytré telefony" jsou dnes běžnou záležitostí a obsahují „v kompaktním balení" poměrně výkonný počítač a řadu senzorů, stejných, které se prodávají i samostatně, a to za mnohem vyšší ceny, jako konstrukční součástky pro elektronická zapojení. Jejich vhodným využitím pro různé elektronické konstrukce s mikroprocesory a mikropočítači, jako je např. populární *Arduino*, lze tak ušetřit značné částky a dost práce.









Jeden průměrný mobilní telefon nahradí pomocí aplikace SensoDuino celou řadu tzv. „shieldů", což jsou standardní hardwarová rozšíření populárního mikropočítače Arduino

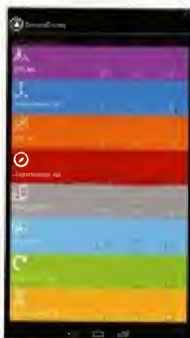
1 - ACCELEROMETER (m/s² - X,Y,Z)
2 - MAGNETIC_FIELD (μT - X,Y,Z)
3 - ORIENTATION (yaw, pitch, roll)
4 - GYROSCOPE (rad/s - X,Y,Z)
5 - LIGHT (lux)
6 - PRESSURE (hPa, mb)
7 - DEVICE TEMPERATURE (°C)
8 - PROXIMITY (cm nebo 1,0)
9 - GRAVITY (m/s² - X,Y,Z)
10 - LINEAR_ACCELERATION (m/s² - X,Y,Z)
11 - ROTATION_VECTOR (X,Y,Z)
12 - RELATIVE_HUMIDITY (%)
13 - AMBIENT_TEMPERATURE (°C)
14 - MAGNETIC_FIELD_UNCALIBRATED (μT - X,Y,Z)
15 - GAME_ROTATION_VECTOR (X,Y,Z)
16 - GYROSCOPE_UNCALIBRATED (rad/s - X,Y,Z)
17 - SIGNIFICANT_MOTION (1,0)

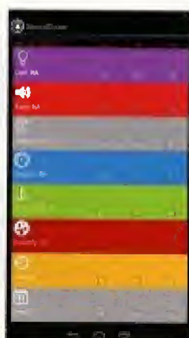
97 - AUDIO (hlasitost)
98 - GPS1 (zem. šířka, délka, výška)
99 - GPS2 (směr, rychlost, datum/čas)

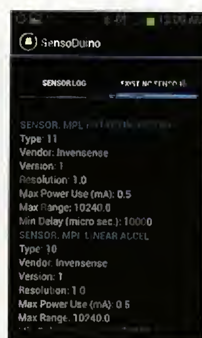
Oficiální senzory OS Android

Bylo by ale velice pracné kvůli tomu rozebírat telefony a miniaturní součástky z nich vymontovávat a pak je zapojovat do vlastních konstrukcí. Elegantně, bez rozebírání telefonu a dokonce bez propojovacích drátů se to dá vyřešit s aplikací *SensoDuino*, která umí propojit všechny senzory a další součást telefonu (i displej, mikrofon, reproduktor ad.) s libovolnou externí hardwarovou konstrukcí prostřednictvím *Bluetooth*.

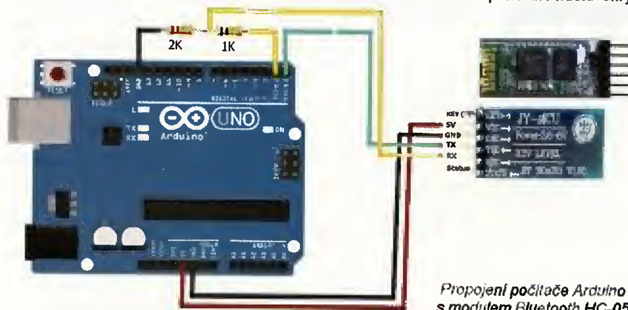
Aplikace *SensoDuino* zachycuje veškerá data ze senzorů, zabudovaných v mobilním zařízení (telefon, tablet), jako jsou např. GPS, audio, gyroskop ad. a podle vaší volby přenáší potřebná data přes *Bluetooth* do zařízení, která *Bluetooth* podporují (včetně PC); k ostatním zařízením, jako jsou např. zmíněné *Arduino* nebo různá zapojení s mikroprocesory, stačí připojit jednoduchý a levný *Bluetooth* modul HC-05. Kromě toho *SensoDuino* zapisuje všechna zachycená data do textového souboru (ve formátu CSV) pro jakékoliv další zpracování (např. tvorbu grafů nebo analýzy). V aplikaci lze nastavit interval snímání dat, způsob jejich přenosu i způsob jejich zápisu.







Aplikace Sensoduino zobrazí všechny v telefonu dostupné senzory, jejich vlastnosti, a umožní pohodlné nastavení jejich aktivace a využití mimo telefon

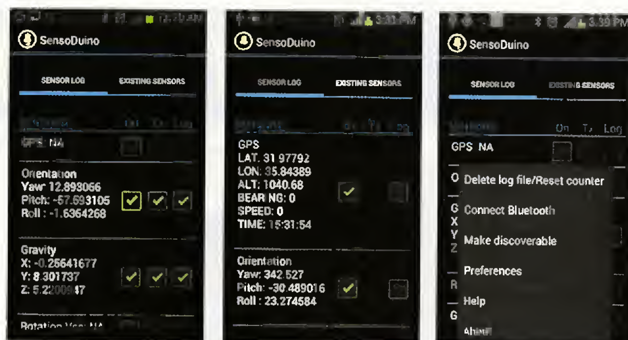


Propojení počítače Arduino s modulem Bluetooth HC-05

Seznam senzorů, se kterými oficiálně operační systém *Android* pracuje, je v tabulce na této stránce. Nemusí

být všechny v každém zařízení, aplikace *SensoDuino* zjistí a vypíše ty, které ve vašem zařízení opravdu jsou, a jejich vlastnosti. Rozezná následující senzory (uvádíme anglické názvy): *GPS*, *Orientation*, *Gravity*, *Rotation Vector*, *Gyroscope*, *Accelerometer*, *Linear Accelerometer*, *Magnetometer*, *Light Level*, *Audio Level*, *Proximity*, *Pressure*, *Temperature*, *Relative Humidity* a *Time & Date*. Některé softwarové (virtuální) senzory vyžadují přítomnost určitých hardwarových senzorů (jejich údaje se z nich vypočítávají) – jsou to např. virtuální senzory *Gravity*, *Linear Accelerometer* a *Rotation Vector*.

Používání aplikace *SensoDuino* je velmi snadné. Zobrazí v jednotlivých řádkách senzory, dostupné ve vašem zařízení, a u každého názvu jsou tři zaškrtávací čtverečky, označené *On*, *Tx* a *Log*. Zaškrtnutím čtverečku *On* senzor zapínáte/vypínáte (tj. určujete, zda ho aplikace bude načítat nebo ne). Po zaškrtnutí čtverečku *Tx* bude *SensoDuino* odesílat data příslušného senzoru prostřednictvím *Bluetooth* do kteréhokoliv spárovaného a připojeného *Bluetooth* zařízení. Je-li zaškrtnut čtvereček *Log*, všechny načítané hodnoty daného senzoru budou ukládány do textového souboru (formátu CSV), nazvaného *sensoduino.txt*, v kořenovém adresáři paměťové karty vašeho telefonu (tabletu).

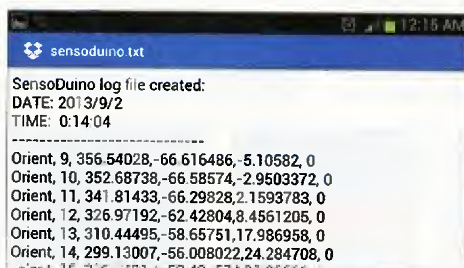


Kromě přehledných nastavovacích obrazovek (na předchozí stránce) umí aplikace SensoDuino zobrazovat i okamžitý stav všech senzorů (zapisovaný do textového souboru)

V menu *Preferences* lze nastavit časový interval, ve kterém se budou data načítat (od 10 ms do 10 minut). Je zapotřebí přitom respektovat mezní hodnoty samotných senzorů (např. senzory GPS mohou obvykle poskytovat data nejčastěji jednou za vteřinu).

SensoDuino je aplikace náročná na odběr z baterie telefonu (napájení senzorů, vysílání *Bluetooth*, ukládání dat na kartu a udržování zařízení ve „bdělém" stavu, aby nebylo přerušeno čtení ze senzorů).

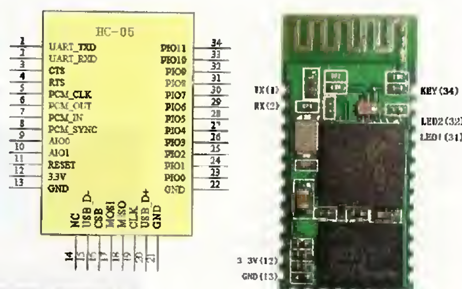
Senzory takto „vyvedené" z telefonu se často využívají např. při konstrukci různých robotů, do dálkově ovládaných modelů, načtené údaje GPS lze přenášet k analýze např. do *GoogleMaps*.


sensoduino.txt

SensoDuino log file created:
DATE: 2013/9/2
TIME: 0:14:04

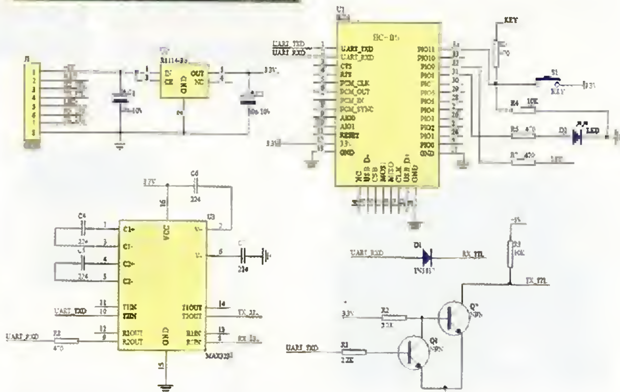
Orient, 9, 356.54028,-66.616486,-5.10582, 0
Orient, 10, 352.68738,-66.58574,-2.9503372, 0
Orient, 11, 341.81433,-66.29828,2.1593783, 0
Orient, 12, 326.97192,-62.42804,8.4561205, 0
Orient, 13, 310.44495,-58.65751,17.986958, 0
Orient, 14, 299.13007,-56.008022,24.284708, 0

Příklad zápisu odečítaných údajů senzorů do souboru sensoduino.txt





Vzhled a zapojení vývodů populárního a levného modulu Bluetooth HC-05 pro připojení telefonu do téměř libovolného zapojení



Napájení a ošetření vývodů modulu Bluetooth HC-05 při zapojování do obvodů

IOIO – OTG
ROZŠÍŘENÍ PRO SMARTFONY

IOIO OTG je rozhraní mezi přístroji s operačním systémem _Android_ (telefony, tablety) a externími elektronickými obvody – umožňuje využít v konstrukci výpočetní výkon telefonu (tabletu), jeho dotykový displej i všechny vestavěné senzory jako akcelerometr, kameru, GPS ad.).

IOIO OTG se dá připojit prakticky ke každému modernímu zařízení s OS *Android* přes USB nebo prostřednictvím *Bluetooth*. Pro toto připojení není zapotřebí žádná další aplikace. Zajistí ho příslušné softwarové knihovny ve firmwaru *IOIO OTG*. Telefon (tablet) tak lze využít k ovládání různých domácích spotřebičů, osvětlení, elektronických zařízení, při stavbě robotů ap.

IOIO OTG má celkem 46 vývodů použitelných jako vstupy nebo výstupy – jsou jak s otevřeným kolektorem, tak i napěťové s interním rezistorem. Napájení je zajištěno z USB portu. K dispozici je 16 analogových desetibitových vstupů, 9 PWM výstupů, 9 impulsních vstupů, 4 kanály UART, 3 kanály SPI, 3 kanály TWI (kompatibilní s SMBUS, I²C). Kromě vývodů na kolíkových konektorech je k dispozici i 19 vývodů na pájecích ploškách na desce s plošnými spoji.

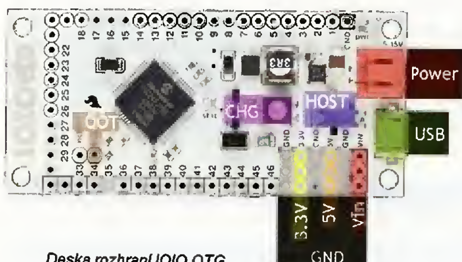
Z hardwarového pohledu je IOIO malá destička s plošnými spoji o rozměrech 69x31x7 mm, osazená vším včetně potřebných konektorů. Na destičce *IOIO OTG* uvidíte:

- USB konektor (micro-AB, female), pro připojení k PC, přístroji s OS Android nebo adaptéru Bluetooth,
- napájecí konektor (2-pin JST, female), pro napájení desky napětím 5 až 15 V,
- uzemňovací kolíky (celkem 10),
- vývody VIN (3) pro poskytování přiváděného napájecího napětí dalším připojovaným obvodům,
- výstup 5 V – stabilizovaný výstup z regulátoru, pro napájení připojených elektronických obvodů,
- výstup 3,3 V – stabilizovaný výstup z regulátoru, pro napájení připojených elektronických obvodů,
- vstupy/výstupy (celkem 46 vývodů) – pro praktické využití rozhraní,
- LED červená – svítí, je-li připojeno napájení,
- LED žlutá – obecně využitelná, řízená z aplikací.

Oproti předchozí verzi *IOIO V1* jsou hlavními rozdíly USB port s oběma režimy – jako host i hostitel, lepší regulátor 5 V a o dva I/O vývody méně. Jsou také přidány obvody pro čistší analogový výstup a lepší ochranu proti uživatelským chybám. *IOIO OTG* navíc také spolupracuje s PC.

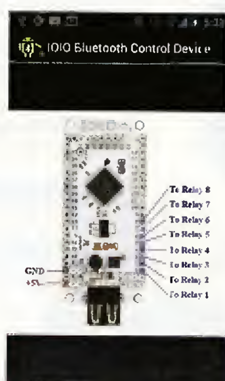


IOIO OTG je rozhraní mezi přístroji s OS Android a externími elektronickými obvody



Deska rozhraní IOIO OTG







K ovládání vývodů a funkcí IOIO OTG slouží jednoduché aplikace

Na rozdíl od mnoha jiných řešení, která obvykle vyžadují dvojí software – jeden na ovládacím a druhý na ovládaném zařízení – *IOIO OTG* potřebuje pouze aplikaci v *Androidu* (tj. na ovládacím zařízení), která již umožňuje přímo ovládat jednotlivé vývody a funkce na *IOIO OTG* a dává tak pocit, jakoby tyto vstupy a výstupy byly přímo integrální součástí chytrého telefonu (nebo tabletu). Díky tomu se snadno a rychle vyvíjejí a testují různé prototypy. Nehraje přitom roli, je-li deska *IOIO OTG* připojena přes USB nebo přes *Bluetooth*. K programování aplikací v jazyku Java se využívá systém (IDE) *Processing* (*www.processing.org*), což je zároveň vyšší programovací jazyk, vývojové prostředí a také velká komunita uživatelů.

Hardware, software i firmware *IOIO OTG* je volně k dispozici (*Open Source*) bez licenčních poplatků. Vše se průběžně dále vyvíjí. Stačí vždy nahrát aktuální verze softwaru a firmwaru. *IOIO* OTG se u nás prodává za přibližně 1000 Kč.

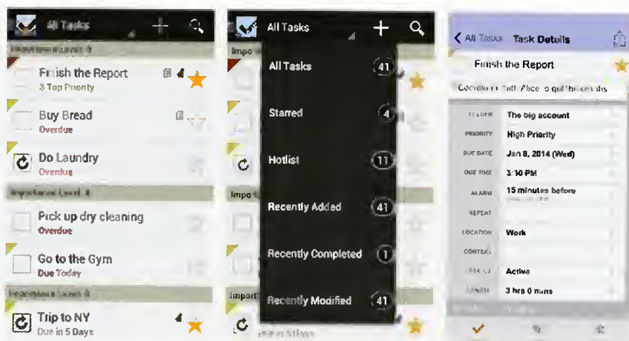
NOVÝ MINIPOČÍTAČ MK
MK902 II

MK902 II je představitelem nejnovější generace minipočítačů známé řady MK (s čipy *Rockchip*) s operačním systémem *Android*. Je osazený čtyřjádrovým procesorem RK3288 s taktem až 1,8 GHz, který je jedním z prvních procesorů ARM Cortex-A17 na trhu, a disponuje novým grafickým čipem Mali-T760 (OpenGL ES 1.1/2.0 /3.0 a OpenCL 1.1), který přináší do MK podporu pro videa 4k x 2k H.265. Počítač má 2 GB operační paměti DDR3, což je pro tento procesor nutné minimum. Je vybaven nejnovější verzí operačního systému *Android* KitKat 4.4 s předinstalovaným populárním multimediálním centrem *XBMC*. Video výstup HDMI 2.0 umožní připojení k 4k UHD televizoru, pro výstup zvuku má i digitální výstup S/PDIF. Lze přehrávat video formáty MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4, H.263, H.264, H.265, AVS, VC1, RV, VP6/VP8, MVC (1080p) Sorenson Spark, MVC až 4k-2k/60 fps a audio formáty MP1, MP2, MP3, WMA, WAV, OGG, OGA, APE, FLAC, AAC, M4A, 3GPP a další (DTS a Dolby Digital), podporován je Flash v. 11.1.


Minipočítač MK902 II

MK902 II má zabudovanou paměť 8/16 GB a podporuje paměťové karty microSD až 32 GB. Má připojení pro LAN 1 Gb/s (RJ45), WiFi 802.11b/g/n 2,4 GHz/5 GHz a Bluetooth 4.0. K dispozici jsou 3+1 porty USB.

Minipočítač *MK902 II* se napájí z externího zdroje 5 V/ 2,5 A, má rozměry 97x97x28 mm a na našem trhu se prodává za cenu okolo 3500 Kč.

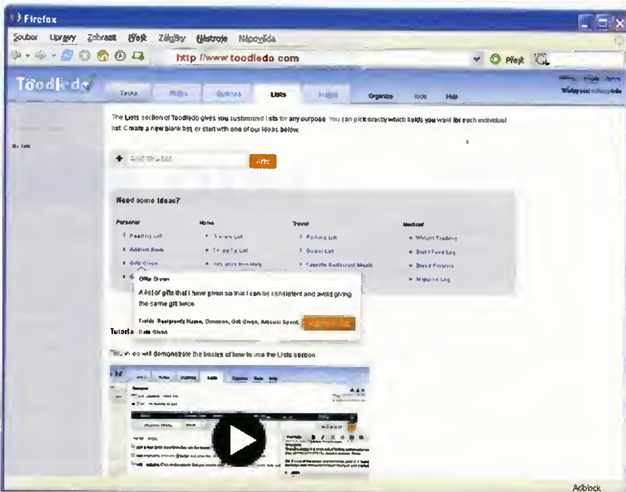


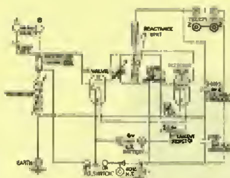
TOODLEDO JAKO APLIKACE

Všestranný multifunkční nástroj pro zvýšení produktivity v práci i v osobním životě *Toodledo* (viz webová verze níže) poskytuje jediné místo pro udržování různých kalendářů, poznámek, seznamů, adresářů, projektů a úkolů. Lze v něm používat i populární metodu GTD (*Getting Things Done*) amerického kouče Davida Allena. V aplikaci můžete nastavovat a sledovat priority úkolů a jejich termíny, přidělovat úkoly k jednotlivým projektům a akcím, ale také jednotlivým spolupracovníkům, označovat je klíčovými slovy a poznámkami a připojovat k nim i soubory. Vše lze libovolně třídit, řadit, filtrovat a vyhledávat. Všechna uložená data jsou trvale synchronizována mezi jednotlivými přístroji. Aplikace pro OS *Android* je ke stažení na *http://play.google.com/store/apps/details?id=com.kiwlm.mytoodle&hl=en*.

TOODLEDO V PROHLÍŽEČI
http://www.toodledo.com

Toodledo je populární všestranný multifunkční nástroj pro zvýšení produktivity v práci i v osobním životě. Poskytuje jediné místo pro tvorbu a udržování různých poznámek, seznamů, adresářů, projektů a úkolů. Cokoliv z toho lze sdílet s vymezeným okruhem přátel, rodiny nebo spolupracovníků a lze jim do dílčích částí umožnit i aktivní přístup. Jednotlivé položky je možné řadit podle důležitosti, nastavovat časové limity i alarmy (upozornění). K úkolům a akcím se dají připojovat i potřebné soubory. *Toodledo* lze ve značné míře upravit podle vlastních potřeb a ve všech oddílech lze snadno vyhledávat. Aplikace je přístupná z webového prohlížeče z kterékoliv platformy a má své aplikace i pro chytré telefony s operačními systémy *Android* i *iOS*.





RÁDIO „HISTORIE“

Zenith – proslulý výrobce „transoceánských“ přijímačů

Ing. Jan Lexa

Tento příspěvek se pokusí přiblížit historii firmy, která během své činnosti dala na trh desítky stále modernizovaných přenosných krátkovlnných (KV) přijímačů, jež byly populární u profesionálů i radioamatérů a dnes jsou ve sběratelských kruzích velmi ceněny. Nebude zde řeč o ostatních výrobcích této americké firmy, těch bylo za ta léta vyvinuto více než 3000 typů a modelů.

Ve třicátých letech minulého století byl krátkovlnný rozhlas již na dosti vysoké úrovni a skoro každá země měla jeden nebo více krátkovlnných rozhlasových vysílačů. Byla to jedna z forem, jak třeba posluchačům v koloniálních zemích zajistit příjem aktuálních informací a zábavy z „mateřských“ zemí. Na trhu byly sice komplikovanější přijímače pro KV amatéry-vysílače, ale běžný posluchač měl obvykle k dispozici přijímač vybavený jen jedním KV pásmem, což by o pro dálkový příjem nedostatečné. U dobrého KV přijímače se předpokládalo, že bude mít rozložená pásma, dostatečnou citlivost, nastavitelnou šířku pásma, dobré potlačení zrcadlového kmitočtu, vyrovnávání úniku apod. V Evropě se na trhu v té době také objevovaly „přenosné“ KV přijímače třeba v Německu od firem Braun, Blaupunkt, Korting, Nora a Radione. Příliš populární tyto 10 – 20 kg těžké „bedýnky“ (i s bateriemi) nebyly. V samotných USA velký zájem o speciální KV přijímače příliš nebyl, protože tam víceméně stačily střední a dlouhé vlny a posléze i FM na VKV. Zájem měli hlavně cestovatelé v různých expedicích do vzdálených končin nebo na lodích, kde příjem informací a zpráv o počasí byl poměrně důležitý. Jedním z nich byl také prezident pozdější společnosti Zenith a „velitel“ Eugene F. McDonald, který často cestoval.

Založení firmy Zenith

E. F. McDonald byl už za mlada úspěšný obchodník. V šestadvaceti prodával auta a koupě zprostředkovával přes banky. Předtím se platilo výhradně hotově, takže v roce 1912 už vydělal milion dolarů. Necelých deset let na to, v r. 1919 se připojil k laboratoři Chicago Radio Laboratory (CRL) s dvěma pracovníky, kteří stavěli přijímače pro radioamatéry a vlastnili koncesi na stanici 9ZN, z čehož vznikl název Zenith (Z-Nith). McDonald si velmi brzy uvědomil komerční význam rádia a také Armstrongovy licence na zpětnou vazbu, kterou společnost koupila, a získané peníze z aut investoval do této společnosti.

Jeho autokratické chování v této zatím malé společnosti mu vydobylo přezdívku Commander (Velitel). Dá se říci, že teprve v r. 1924 se dá mluvit o Zenithu, protože v té době založili společnost Zenith Radio Corp. Měli úspěšný ekonomický náběh, kdy na trh přišel první přijímač Super Zenith a přenosné rádio Companion. V roce 1924 McDonald přemluvil polárního badatele McMillana, aby si na své cesty vzal právě rádio Companion (snad první přenosné rádio na světě). Na expedici si vzal i vysílač od firmy Zenith. Expedice byla tak v trvalém styku s domovem, a to hlavně s firemní stanicí WJAZ.

Samozřejmě toho firma velmi dobře využila pro svoji propagaci. Firma Zenith využívala pro svoji propagaci všemožné slogany jako např. na této reklamní stránce (obr. 1). McDonald jezdil na své jachtě Mizpah na dobrodružné „výlety“ do vzdálených končin Kanady a ze začátku neměl s sebou žádný vhodný přijímač. Je zajímavé, že až r. 1939 uložil své laboratoři, aby vyvinuli nějaký univerzální a citlivý krátkovlnný přijímač pro tyto účely. Bylo vyvinuto 20 variant prototypů, které jim byly vždy odmítnuty. Teprve r. 1941 mu dva exempláře vyhovovaly, z nichž jeden dostal i McMillan a ten s ním byl na svých výpravách velmi spokojen. Na podzim 1941 dává McDonald tento model do výroby a již v lednu 1942 je první Trans-Oceanic 7G605 na světě a na trhu.

První Trans-Oceanic 7G605

První model řady Trans-Oceanic (obr. 2, 3) se hned vyznačoval celou řadou výjimečných vlastností. Pro krátkovlnný příjem byl přijímač vybaven teleskopickou anténou, vyladěnou rámovou KV anténou (Shortwave Magnet) a konečně dodatečnou anténou Wave Booster pro supercitlivý příjem. Pro střední vlny (SV) sloužila buď vestavěná rámová anténa, nebo středovlnný Wave Magnet. Jak Shortwave Magnet, tak anténa Wave Magnet mohla být za dlouhé cesty vlakem upevněna na okně (antény jsou vidět na zadní stěně rádia na obr. 3).

Přijímač byl vybaven SV a pěti KV pásmy (49, 31, 25, 19, 16 m). Dlouhé



Obr. 2. Přenosný přijímač Trans-Oceanic 7G605 z r. 1942 za 75 $

⇦ Obr. 1. Na této reklamní stránce hledá Zenith každého, kdo může demonstrovat nějaké vylepšení, které nemá tento přijímač



Obr. 3. Pohled dovnitř přijímače Trans-Oceanic 7G605 a na jeho antény Shortwave Magnet a Wave Magnet, umístěné v zadním víku



Obr. 4. Údajně nejkrásnější model Trans-Oceanic G500 z pohledu sběratelů z r. 1949/50, kdy stál 99,95 $. Dnes na burzách až 300 euro. Vzhledově se jen nepatrně lišil od 8G005

vlny, málo v USA používané (na rozdíl od Evropy), nebyly vestavěny. Pro střední vlny pracoval superhet jako sedmiobvodový, ale pro KV jen šestiobvodový, přičemž vstupní cívky byly naladěny na střed pásem (6 – 6,5 MHz, 9,4 – 9,8 MHz, 11,7 – – 11,9 MHz, 15,1 – 15,3 MHz, 17,6 – – 18 MHz) a kondenzátorem se ladil jen oscilátor. Tento způsob zapojení nebyl už v následujících modelech používán. V přijímači byly použity relativně nové loktalové elektronky se žhavením 1,5 V. Na předstupni byla 1LN5, směšovač 1LA6, oscilátor 1LE3, mezifrekvence a detektor 1LN5 a ILD5, koncový výkonový zesilovač 3Q5G. Usměrňovací elektronkou při napájení ze sítě 117 V byla 117Z6G. Přijímač charakterizovala také možnost upravit nízkofrekvenční charakteristiku pomocí čtyř posuvných přepínačů Radioorgan. Jejich kombinací šlo nastavit 16 různých charakteristik zvuku.

Tento způsob byl tak úspěšný, že byl použit i u dalších elektronkových modelů. Přijímač měl kulatou stupnici a odnímatelný přední ochranný kryt. Přijímač v té době stál 75 $, což odpovídá dnešním více než 700 $ z hlediska kupní síly. Tento přijímač Transoceanic Clipper (jak se později nazýval) byl vyroben v počtu 35 000 ks.

Firma dostala objednávky na dalších 100 000 ks, ale zapojením USA do druhé světové války musela výroba přejít na vojenský program. Přijímače se kvůli válce dostaly do nejrůznějších dílů světa a jejich majitelé oceňovali jejich robustnost a spolehlivost.

For world travelers ... or "stay-at-homes"...

Zenith's New Portable that Out-Performs them All!

The New Zenith "TRANS-OCEANIC"

Only $99.95

Two More New Super-Values in Portables

—YOURS ONLY FROM ZENITH WORLD'S LEADER IN PORTABLE RADIOS!

ZENITH RADIO TELEVISION



Obr. 6. Trans-Oceanic H500, nejznámější model z let 1951/53, stál 124,25 dolarů a bylo ho vyrobeno 254 544 kusů. Existovala i vojenská verze R-520/URR

Obr. 5. Reklamní stránka z r. 1949 na přijímač Trans-Oceanic G500 (vlevo)

8G005 a G500 v poválečné době

Rok po válce (1946) se objevil model 8G005 s lepší citlivostí, rozlišením a kvalitou zvuku. Těchto vzhledově nových přijímačů (byl velmi podobný dalšímu modelu G500) bylo prodáno 130 000. Byl také osazen loktalovými elektronkami, měl sedm laděných obvodů pro SV a KV a push-pullový koncový stupeň se dvěma elektronkami 1LB4.

S nástupem miniaturních elektronek přišel na trh i nový model Trans-Oceanic G500. Osazen byl jen 5 elektronkami (1U4, 1L6, 1U4, 1U5, 3V4) a selenovým usměrňovačem pro napájení. KV pásma byla identická s předchozími modely a koncový push-pull už zde použit nebyl. Těchto přijímačů bylo prodáno 90 000 ks. Menší odběr miniaturních elektronek zajistil i delší provoz z baterií (obr. 4 a 5).

Mezi sběrateli nejznámější model H500

Jedná se o snad nejznámější model (obr. 6), protože jich bylo vyrobeno přes čtvrt milionu a navíc verze R-520/URR pro vojenské účely. U tohoto modelu bylo vynecháno pásmo 49 m a místo toho nastoupila dvě pásma 2 – 4 a 4 – 8 MHz, takže přijímač měl celkem 7 pásem. Američané zřejmě více preferovali tzv. tropické pásmo 3 – 5 MHz, kde poslouchali zprávy o počasí a navigační zprávy pro námořní plavbu.

Poslední elektronkové série 600

Tato série odstartovala v roce 1954 a postupně bylo vyvinuto několik variant, jako L600, R600, T600 (obr. 7), Y600, A600 a B600. Místo kulaté stupnice nastoupila vodorovná lineární stupnice. Napájení bylo částečně stabilizováno elektronkou, aby byl při napájení ze sítě stabilnější příjem. Prodalo se opět více než čtvrt milionu těchto přijímačů. Konkurenční firma Hallicrafters byla touto sérií tak okouzlena, že do svých modelů World-Wide Dynamic Tuner v podstatě převzala celý přijímač. Převzala stejné elektronky, stejné rozsahy, Radioorgan a dokonce celkové provedení. Přidali si navíc dlouhé vlny pro navigaci a stupnici prodloužili na celou šířku přijímače. Hallicrafters vypadal pak mnohem solidněji než jeho vzor.

Royal 1000, 3000, R7000, tranzistorové provedení a konec legendy

Čas běžel a tranzistory začínaly dobývat svět. Typ Royal 1000 (obr. 8) se stal v r. 1957 prvním modelem Trans-Oceanic plně osazeným tranzistory. Nebyl zrovna nejlevnější, stál 250 $. V té době se ještě prodával elektronkový model ze série 600 za 140 $. I přes tuto cenu se jich prodalo přes 165 000. Tranzistory byly v objímkách a zapojení bylo ještě stále ručním „drátováním", jak je možné vidět na obr. 9. V r. 1963 přichází na trh velmi podobný Royal 3000, který měl konečně i VKV (FM) rozsah a těch se prodalo 83 000. Byl o něco dražší než předchozí model.

Konec legendy Trans-Oceanic představoval v r. 1979 poměrně drahý (379 $) model R7000 (obr. 10), který měl BFO a regulaci vf citlivosti pro CW a SSB. Tento model měl oproti předchozím modelům průběžně všechna pásma od dlouhých vln až po VKV s jemným mechanickým doladěním. Do roku 1981 bylo vyrobeno 25 000 ks, z toho už část na Tchaj-wanu. Obsahoval i integrované obvody.

Tento poslední model byl přebit konkurencí, protože např. Sony přišla se stejně drahým modelem ICF-2001 s frekvenční syntézou, číslicovým displejem, přitom vše řízené mikroprocesorem. Navíc disponoval i automatickým laděním a jeho rozměry byly zhruba poloviční, což bylo zákazníky dobře přijato.

Podíváme-li se na legendu Trans-Oceanic z hlediska sběratelů, tak i vzhledem k poměrně velkému množství vyrobených kusů za celou výrobní éru (1941 – 1981) dojdeme k závěru, že jsou dnes celkem zřídka dostupné, a když, tak jejich ceny se pohybují kolem 300 euro. Přesto je nutno zdůraznit, že to byly první přenosné „světové" přijímače před Grundigem Satellit (1965) nebo Braunem T-1000 (1962). Elektronková řada Trans-Oceanic byla navíc dlouhou dobu bez konkurence.



Obr. 7. Model T600 z let 1954 – 1962 za 139 $. Vyrobeno bylo 269 099 kusů

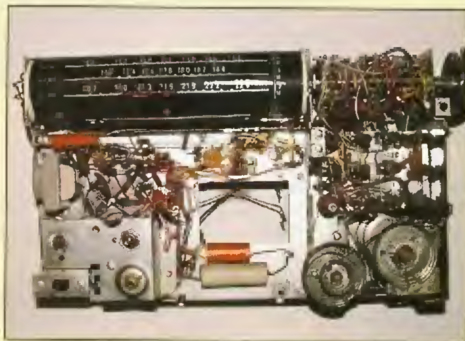
Pramen

Volně podle: *Bikner, K., H.:* Weltempfänger Zenith „Trans-Oceanic". Funkgeschichte č. 110, 1996



Obr. 10. R7000 z let 1979 – 1981, cena 379,25 $, vyrobeno 25 000 ks





Obr. 9. Vnitřek přijímače Royal 1000

Obr. 8. Royal 1000 z let 1958 – 1967, cena 250 $, vyrobeno 165 721 ks (vlevo)

Technika SSB na mikrovlnných pásmech

Pavel Šír, OK1AIY; *ok1aiy@comanet.cz*

(Volné pokračování seriálu „Technika SSB na VKV před 50 léty")

V polovině sedmdesátých let minulého století už technika a materiálové možnosti dosáhly takové úrovně, že bylo možné experimentovat s SSB provozem i na mikrovlnných pásmech. Nejnižší pásmo je 23 cm, a tak se první konstrukce soustředily sem, kde na jinak širokém pásmu k tomu byl mezinárodně vyhrazen úsek 1296 až 1298 MHz.



Obr. 1. Vráťa, OK1WGO, a Jára, OK1AEW, se zařízením pro pásmo 23 cm (1954)

„Bastlení" bylo časově i materiálově náročné a muselo se dělat z toho, co bylo. Každý konstruktér postupoval individuálně, vzájemná konzultace fungovala formou přednášek na pravidelných seminářích i článků v technických časopisech. Tak jako v předchozím popisu o SSB na VKV popíšu zde, jak jsem se s tím „potýkal" sám a ostatní konstruktéři to mohou srovnávat se svými pracovními postupy. Přesnější souvislosti si po těch letech již nelze ani pamatovat – událostí v tomto období proběhlo mnoho a údaje by byly zcela jistě nepřesné. V popisovaném období i následujících letech se však přímo dramaticky urychloval pokrok jak v „profi sféře", tak v našich konstrukcích, ale i jiných s tím souběžných činnostech. Pro správné pochopení někdy použiji příkladů, které přímo s SSB nesouvisí, ale ukazují, jak se události vyvíjely a formovaly i naše snažení. Některé z nich jsou dnešním pohledem úsměvné, ale rozhodně nepokazí kolorit těch starých časů...

Jak se tenkrát na pásmu 23 cm pracovalo

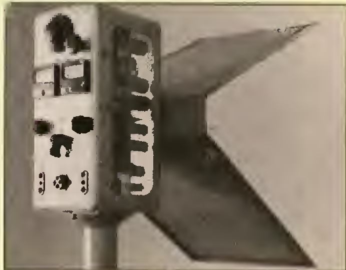
Úvodem se ale vraťme do 60. let minulého století a přibližme čtenářům, s jakou technikou se tenkrát pracovalo a jaká spojení byla pravidelně i náhodně navazována. V okolní Evropě, ale i u nás bylo několik stanic s tenkrát již moderní výbavou, která spočívala v krystalem řízených oscilátorech a násobičích s elektronkami. Na výkonových násobičích i zesilovačích byly elektronky LD11, výkony byly jednotky až desítky wattů. Výborným pomocníkem v práci byla knížka „Amatérská technika velmi krátkých vln" od Antonína Rambouska. Pro mnohé to byl v té době přímo „slabikář", popsané konstrukce byly jednoduché a funkční. Přijímače byly konvertory ke známým inkurantům, jako např. Emil, Fug16 i E10Ak. Na vstupu jen směšovače s křemíkovými diodami 1N21, 1N23, nebo jak se ty všechny ekvivalenty jmenovaly.

Předzesilovače v těch počátcích nebyly, vhodné prvky zatím nebyly dostupné. Při závodech se stále ještě prosazovaly stanice se sólooscilátory z minulosti dobře propracovanými a letitou činností ověřenými. Vzpomeňme na kolínskou partu s geniálním konstruktérem Vráťou Poulou (později OK1WGO, obr. 1), na sugestivní popisy v Amatérském radiu o spojeních a experimentech kolektivu z Ostrova nad Ohří. Konstruktéři Václav Vachuška, OK1YN, a Mirek Klusák, OK1VMK, vzbuzují svojí šikovností obdiv i v současnosti (obr. 2, 4, 5).

Na Moravě byla skupina stanic, která obsazovala těžko dostupné kopce, kde provoz byl možný mnohdy jen z akumulátorů. Tam měly sólooscilátory pro svoji malou spotřebu výhodu, a tak se ani nemůžeme divit, že se provoz udržel až do poloviny sedmdesátých let (obr. 6).

Po vyhodnocení jednoho ze závodů to OK1VAM zhodnotil slovy: „Tak Polní den zase vyhráli Moraváci se svými odpornými sólooscilátory..."

(Pokračování)



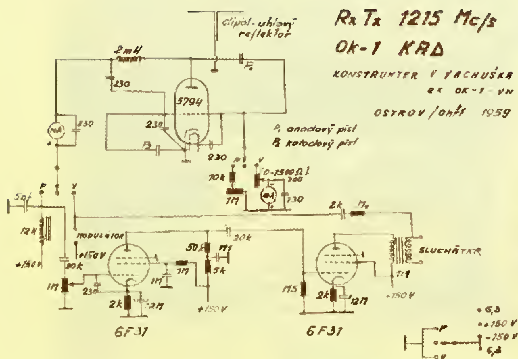
Obr. 4. Transceiver Mirka, OK1VMK, pro pásmo 23 cm (1959)



Obr. 5. Transceivery OK1YN a OK1VMK pro 23 i 13 cm (duoband) z r. 1960



Obr. 3. (Vlevo) Tužková elektronka RCA 5794. Nejpoužívanější elektronka pro sólooscilátory na 23 cm. Západní vítr je v meteorologických sondách nosil do západních Čech už od 50. let... Vpravo je výkonnější typ podobné konstrukce YD1100 pro použití až do 7 GHz (Valvo, Siemens, 70. léta)



Obr. 2. Schéma transceiveru pro 23 cm od Václava Vachušky, OK1YN, s tužkovou elektronkou RCA 5794. Při vysílání pracovala jako sólooscilátor, při příjmu jako superreakční detektor



Obr. 6. Polní den 1962 u OK2KEZ na Vysoké Holi v Jeseníkách v pásmu 23 cm. U antény je Milan, OK2BFF. V současnosti má patrně nejdokonalejší zařízení na 2320 MHz, 10, 24 a 47 GHz u nás



Společná expozice elektro- a radiotechnických kroužků dětí a mládeže

Holice 2015
21. – 22. srpna

Vedoucím všech elektro- a radiokroužků v ČR!

Zdravíme všechny, kdo pracují s dětmi a mládeží v kroužcích elektroniky a radiotechniky, všechny, kdo uvažují, že by se do toho taky pustili.

Na webové stránce HAMÍK, *www.hamik.cz* je nyní již 32 stavebních návodů, 14 článků se zkušenostmi, 73 adres kroužků, 3 adresy externích poradců (únor 2015). Vydávání HAMÍKa na internetu se setkalo s velice pozitivním ohlasem od vás, vedoucích kroužků. Dostáváme od vás stavební návody, zkušenosti a adresy do tohoto užitečného souboru informací. Nyní vás chceme informovat o významné akci, kterou připravujeme na rok 2015:

Při Mezinárodním setkání radioamatérů Holice 2015 (21. – 22. srpna) se poprvé uskuteční „Společná expozice elektro- a radiokroužků“. Návštěvníci si zde budou moci pod vaším vedením zhotovit jednoduché elektronické přístroje, které si fungující odnesou s sebou domů.

Můžete jim předvést například základy morseovky nebo hon na lišku. Můžete jim předvést cokoliv jiného, čím se děti ve vašem kroužku zabývají.

V roce 2015 se bude společná expozice kroužků konat jen jediný den, v sobotu 22. srpna. Zapojit se mohou pod vaším vedením nejen děti, ale i dospělí návštěvníci – zájemci o amatérské rádio. Mnozí ještě neměli v ruce páječku, nesáhli si na telegrafní klíč, neslyšeli provoz na radioamatérském pásmu. Bude to náš společný příspěvek k zachování amatérského rádia pro budoucnost.

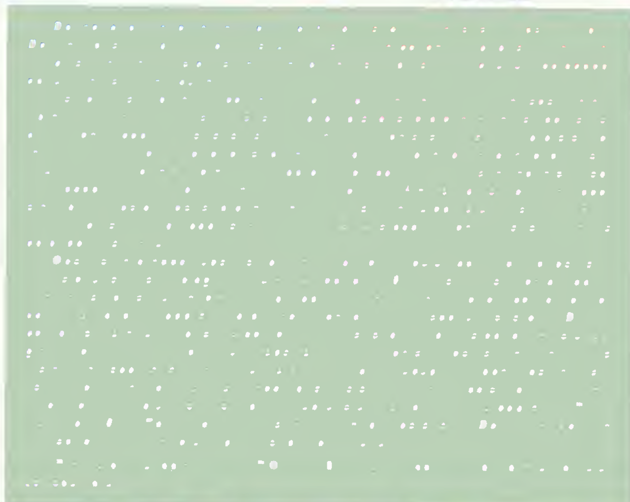
Prosíme, zvažte svoji účast na této významné celostátní a mezinárodní akci a dejte nám **co nejdříve** vědět, jestli **předběžně a nezávazně** o své účasti uvažujete. Pořadatelé z holického radioklubu OK1KHL vám, pracovníkům kroužků a dětem z vašeho kroužku uhradí dopravu, ubytování a stravu (ze sponzorských finančních darů). Váš příjezd očekáváme v pátek 21. 8. 2015 v podvečer, akce se uskuteční v holické Sportovní hale v sobotu 22. 8. od 8 do 15 hodin. Předpokládáme účast dvou dospělých a dvou dětí z jednoho kroužku.

Odpovězte prosím co nejdříve na:

dpx@seznam.cz

Za pořadatele a organizátory Mezinárodního setkání radioamatérů Holice 2015 a „Společné expozice elektro- a radiokroužků“ vás zve organizační tým: Karel Koštál, OK1SQK, Vlastimil Píč, OK3VP, a Petr Prause, OK1DPX.

Dotazy zodpovíme, příp. další informace poskytneme rovněž na adrese ***dpx@seznam.cz*** nebo na telefonním čísle ***728 861 496***









Naše záběry jsou ze skautského radioklubu OK1RAJ v Praze. Viz:

radioklub.dvojka.cz

Prostý třípásmový DCRX

Luboš Matyásek, OK1ACP; *ok1acp@seznam.cz*



Obr. 5. Přípravek pro navíjení cívek

(Dokončení)

Následuje detailní popis funkce směšovače:

Strůjcem úspěchu tohoto řešení DCRX je označován spínaný směšovač s tranzistorem VT1. Na první pohled je zřejmé, že na elektrodách není žádný stejnosměrný potenciál, protože jde v podstatě o stupeň s řízeným odporem. Při malých napětích mezi S a D nezávisle na polaritě se chová kanál FETu jako obyčejný rezistor. Velikost jeho odporu možno měnit od několika MΩ při závěrném napětí na G do několika desítek Ω při otevřeném stavu. Tím způsobem se při příchodu oscilátorového napětí na G přes C17 obvod chová jako ideální směšovač. Závěrné napětí na G vzniká automaticky usměrňováním na p-n přechodu. Při tom mění amplitudu oscilátorového napětí a určuje hodnotu závěrného napětí na G, čímž může řídit v širokých mezích poměrnou délku otevřeného stavu kanálu. Při směšování na harmonických kmitočtech oscilátoru pro vyrovnání citlivosti mezi pásmy je poměr otevřeného kanálu blízký hodnotě 4, což se v daném zapojení děje automaticky bez klopotného nastavování oscilátorového napětí. K tomu účelu stačí vybrat typ tranzistoru VT1 se závěrným napětím U_{gs} nejméně dvakrát menším než u VT2. Předností tohoto směšovače je, že se spokojí s malým výkonem oscilátoru, protože směšovač jej nijak nezatěžuje, takže je možné se obejít bez oddělovacího stupně, což velmi zjednodušilo zapojení.

Vazba mezi vstupními a oscilátorovými obvody směšovače na základním kmitočtu 7 MHz se v podstatě odehrává na průchozí kapacitě mezi D a G, to se v principu jeví jako nedostatek pro použití na vyšších pásmech. V tomto případě však o problém nejde, neboť pouze na kmitočtu 7 MHz pracuje směšovač na základním kmitočtu laděného oscilátoru a na vyšších harmonických pásmech se tento základní kmitočet nevyskytuje; jeho potlačení účinně probíhá ve vstupních pásmových filtrech. Nejmenší útlum oscilátoru bude na 7 MHz, ale zde se o normální funkci přijímače postará právě atenuátor s nastavitelným útlumem větším jak 60 dB.

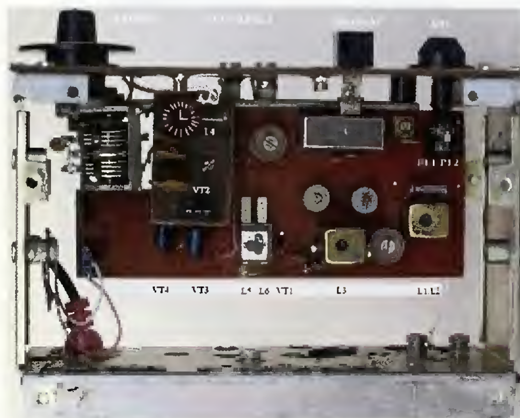
Proměnný oscilátor na VT2 je Hartley bez nějakých zvláštností, kmitočet určují L4 a kondenzátory C11 až C13, rozladění na základním kmitočtu je 6,99 MHz až 7,18 MHz a na zbývajících dvou pásmech pak dvojnásobek a trojnásobek této hodnoty. Vazbu oscilátoru s G VT2 obstarává C16, na kterém díky usměrnění na p-n přechodu vzniká automatické předpětí, které dostatečně tvrdě stabilizuje amplitudu oscilačních kmitů zmenšováním zesílení VT2, čímž je i ovlivněna kladná zpětná vazba na části cívky L4, která je asi na jedné třetině od země.

Základní filtrace signálu v tomto přijímači DCRX se uskutečňuje na nf filtru (L5, L6, C18, C19, C21, C23, C24), a proto v podstatě vynikající parametry jsou určeny základní selektivitou tohoto filtru, jehož sestupná hrana je na kmitočtu 2,7 kHz. Kondenzátor C21 působí jako prvek určující sestupnou strmost průběhu 40 dB na oktávu. Použití kombinovaných hlav kazetových magnetofonů v tomto filtru má výhody v tom, že jsou malé, vlivem dobrého stínění necitlivé na vnější elektrická a magnetická pole a vykazují značnou linearitu při velkých úrovních signálu vlivem mezery v magnetickém obvodu. Sluší se poznamenat, že větší útlum asi o 3 dB lze dosáhnout křížovým propojením cívek. Reálný odpor vinutí magnetofonových stereohlaviček se pohybuje mezi 250 až 300 Ω, čímž přepočteno na kmitočet 800 Hz vychází Q = = 2. Bez ohledu na to, že zátěž následujícího nf zesilovače představuje hodnotu 5 až 10 kΩ, což je více jak výstupní impedance filtru, lze s uspokojením konstatovat, že nf signál nemá snahu zvonit.

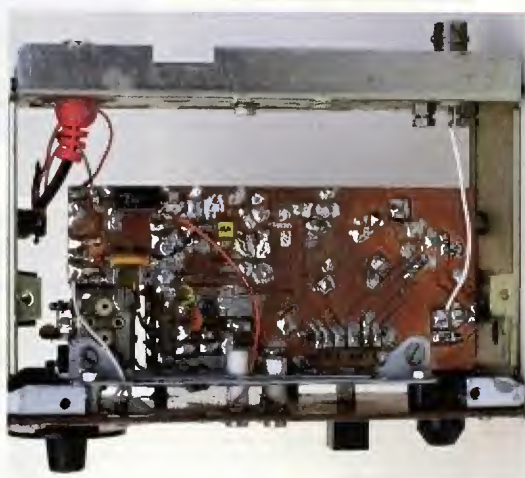
K následujícímu nf zesilovači lze jen poznamenat, že aby vstupní odpor zesilovače co nejméně závisel na rozptylu parametrů součástek, je odpor rezistoru R6 volen kolem 15 kΩ. Výstupní zátěž tvoří běžná komunikační sluchátka 4 kΩ, zapojená přímo mezi plus zdroje a kolektor VT4. Kondenzátor C27 spolu s indukčností připojených sluchátek tvoří laděný obvod, zlepšující poslech, jeho kapacita pro CW je 22 až 33 nF a pro SSB 2,2 až 4,7 nF.



Obr. 6. Zleva: zaklapávací toroid, cívky 140 mH pro nf filtr, hlava z kazetového magnetofonu



Obr. 7. Pohled shora dovnitř přijímače



Obr. 8. Vnitřek přijímače při pohledu zespodu (vpravo)

KN920 – Počátek expanze čínských KV transceiverů?



Obr. 1. Přední panel transceiveru KN920

Čína zažívá nebývalý rozvoj v hospodářství, ekonomice a také v oblasti pro nás zajímavé, v radioamatérství. Ty tam jsou doby, kdy existovala jedna jediná dosažitelná stanice pracující na KV pásmech – BY1PK, později vystřídaná dlouhým obdobím s ice větš ho množstv stanic, které však měly povoleno pracovat pouze mezi sebou a my mohli poslouchat jejich nesrozumitelné švadronění na 7 MHz. Dnes se stanic, jejichž prefix začíná písmenem B, vyskytuje mnoho, Číňané dokonce pořádají dva mezinárodní závody a jak vidět, při korespondenci s ostatním světem jim dnes dělá problémy jen rozlišit písmena X, Y a Q v telegrafním provozu.

Rozvoj radioamatérství ovšem podporuje i jejich průmysl – VKV pojítek se objevilo více již i na našem trhu, v loňském roce začal produkovat i jednoduchá zařízení pro KV pásma; z nich to, které popisuji zde, bylo dokonce možné objednat přímo za 400 USD a při zaslání nepožadovali ani poštovné navíc. Jedním z představitelů této – řekněme rozvojové – řady je TRX typu KN920, v současné době údajně připravují pro radioamatéry zařízení, které má překvapit nejen cenou (v tomto případě nízkou) ale též parametry – údajně srovnatelnými s transceivery vyšší střední třídy.

Již zmíněný typ KN920 má jako transceiver na evropské zvyklosti poněkud nezvyklé parametry. Jednak malý výkon – 10 W, který však vyřazením omezovacího obvodu lze zvýšit na dvojnásobek, a postrádá pásma 160 m a 60 m, které je v řadě zemí již také povolené. Jejich pásma 80 a 40 m mají naopak pro vysílání umožněn větší rozsah, než je povolen v Evropě. Jeho přijímací část je však plynule přeladitelná v rozsahu 30 kHz až 30 MHz. TRX umožňuje pracovat provozem CW, SSB a FM (přijímač i AM) a má paměť pro 100 nastavitelných kmitočtů. Přijímač je s dvojím směšováním – mf 45 MHz a 12 MHz, při FM navíc 455 kHz. Výrobce udává pro telegrafii možnost plynulého nastavení šířky pásma od 200 do 1200 Hz, bez bližšího určení, jakým způsobem. Napájení 13,8 V/0,7 A jako RX, max. 4 A jako TX. Rozměry 230 x 90 x 230 mm, hmotnost 3,5 kg.

Prohlédnete-li si údaje o podobných dostupných zařízeních na stránkách RigPix (*www.rigpix.com*), narazíte na další s označením X108 fy Xiegu, které pracuje i na 160 m a vzbuzuje větší důvěru již tím, že má dohledatelného výrobce, ovšem za vyšší cenu – asi 600 USD. V každém případě však příp. servis podobných zařízení bude problematický a jsem přesvědčen, že bude lépe vyčkat na připravovaný plnohodnotný model.

● ● ●

● **Transceiver „pro začátečníky" od americké firmy TEN-TEC s názvem Eagle** (cena v USA asi 1500 USD) se umístil v tabulce doporučených zařízení na 9. místě v pořadí nejlepších radioamatérských zařízení, přičemž byly hodnoceny a bodovány udávané nejrůznější technické parametry jejich přijímačů (výsledky ankety byly zveřejněny v závěru loňského roku v časopise RadCom). Svědčí to o tom, že vysoká prodejní cena, podle které se hodnotí obvykle zařízení u nás, ještě nemusí znamenat špičkové parametry. Jen pro pořádek uvádím, že TRX Kenwood TS-990 neměl v té době ještě uveřejněné všechny technické parametry z testů, takže se nedostal do hodnocení. Pořadí vyšlo následující: 1. Hilberling PT8000A, 2. KX3(!), 3. FT DX 5000, 4. K3, 5. RX Perseus, 6. Flex 6000A, 7. Orion II, 8. Orion, 9. Eagle, 10. Flex 3000.

● **Univerzální nf zesilovač:** Firma Maxim Integrated Product Inc. již mnohokráte překvapila zajímavými integrovanými obvody. Tentokráte stojí za zmínku vícenásobný nízkofrekvenční zesilovač MAX98090 se třemi nezávislými vstupy, které lze použít pro digitální i analogové mikrofony, i pro linkový vstup, samostatné výstupy pak má pro připojení linky, příp. odposlech ve třídě AB, pro stereoreproduktory ve třídě D s výkonem 3 W na kanál a pro sluchátka ve třídě H.

To všechno dokáže s napájením o nízkém napětí 2,8 až 5,5 V jedné polarity. Signály jsou zpracovávány digitálně procesorem FlexSound, umožňují řízení úrovně zesílení i sedmikanálovou úpravu úrovní jako ekvalizér. Celý IO je ve 40pinovém pouzdře typu TQFN s rozměry 5 x 5 x 0,75 mm a klidová spotřeba se pohybuje jen v oblasti 4 mW. Podrobné technické údaje a interní funkční bloková schémata jednotlivých částí najdete v 166stránkovém popisu na *http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX98090.pdf* a cena obvodu je asi 3 USD.

QX

Kdo by měl potíže s opatřením kombinované hlavy z ‚kazeťáku', můžou se pro ten účel použít dva zaklapávací odrušovací toroidy, které mají dvě půlválcová jádra o průměru 12 mm a délce 13 mm. Zhotovil jsem si z plastu (poslouží i ‚tišťák' určený k vyhození) přípravek dle obr. 5 a pomocí akuvrtačky navinul na každý půlválec drátem ∅ 0,18 mm do naplnění korýtka nepočítané závity, ale až do změřeného odporu 13,5 Ω. Když jsem pak obě poloviny přiložil k sobě a sepnul gumovým kroužkem, propojil začátek jedné cívky s koncem druhé, byla celková indukčnost 140 mH a reálný odpor 25,6 Ω (obr. 6). Dosazením těchto údajů pro kmitočet 800 Hz do Q vzorce vychází jeho hodnota kolem 20, tedy desetkrát více než u mgf hlaviček. Toto řešení má navíc tu výhodu, že indukčnost si můžete doladit posuvem obou půlválců v ose na potřebnou velikost. Je však bezpodmínečně nutné obě cívky filtru umístit do stínicího krytu k zamezení vlivu blízkých elektrických a magnetických polí. Výhoda přerušení magnetického obvodu u tlumivek se i zde dá realizovat vložením pásku alobalu mezi stykovou hranu feritových půlválců, stačí na jedné straně.

Při oživování přijímače je nejlépe začít nastavovat vstupní filtr na 21 MHz, na ostatních pásmech už se nenastavují cívky L2, L3 a správné usazení do pásem 14 a 7 MHz obstarají kapacitní trimry. K těmto popsaným činnostem je nejlepší použít domácí TCVR s regulovatelným výkonem a vf voltmetr připojený na výstup vf filtru.

● ● ●

Kdo četl PE-AR 11/2014 na straně 42 a 43 o využitelných titěrnostech SMD, tak můžu ještě potěšit následovníky zjištěním, že jsem otestoval tranzistory s hvězdičkou označenými kódy z následujícího seznamu využitelných NPN typů také pro použití v zapojení LG a jednoznačně je můžu pro tento provoz doporučit; kmitají s větší amplitudou než mnou dříve doporučovaný C3330. Seznam kódů:

*ACs, A4T, ALY, AQs, BGs, BQ, BV5, BR, CAC, C1G, C1Y, D2, D2p, *F3, EH, H, *L6, NJ, ND, NK, R1P, R2P, SH, 1AM, 1E, 1F, 1Fp, 1Ft, 1Gs, *1L, 1LS, 2A, 2Cs, 3E, 3Ft, 3K, 6Gs, WO4, ZR.

Ke každému kódu lze na webu nalézt typové označení, jako např. ACs = = BCY58; takto vyšel seznam rozhodně kratší.

Literatura

[1] *Poljakov, V.:* Přijímač s přímým směšováním. RADIO 11/1977, s. 24

[2] *Poljakov, V.:* Prostý radiopřijímač krátkovlnného amatéra. RADIO 1/2003, s. 58 – 60.

[3] *Poljakov, V.:* Radioamatérům o technice přímého směšování. Moskva, Patriot, 1990.

[4] *Zirjukin, J.:* Přijímač přímého směšování. Radiojubitěl 7/1955.

[5] *Stěpanov, B.; Šulgin, G.:* Vševlnový KV přijímač. Radio-87VPP. RADIO 1987.

[6] *Běleněckij, S.:* Jednopásmový superhet s velkým dynamickým rozsahem. RADIO 10 a 11/2005.

[7] *Grigorov, I.:* Prostý přijímač začátečníka. Radiokonstruktor 12/1999, s. 12, 13.

[8] *Běleněckij, S.:* Nový pohled na směšovací detektor a některé aspekty jeho praktického použití. Materiály fóra *cqham.ru*

[9] *Morozov, V.:* Úzkopásmový synchronní filtr. RADIO 11/1972, s. 53, 54.

[10] *Poljakov, V.:* Spínaný směšovač superhetu. *http://www.cqham.ru/trx83_64.htm*

[11] *Pogosov, A.:* Modulátory a detektory s FET tranzistory. RADIO 10/1981, s. 19.

[12] *Běleněckij, S.:* Stavím prostý PPP. *http://www.cqham.ru/prostoy_ppp.htm*

[13] *OK1ACP:* Přijímač s přímým směšováním kmitočtu. RADIO 1/1975.

O magnetických smyčkových anténách – teorie/praxe/výroba

(Pokračování)

Geneze MLA-4B a MLA-6B

Počítačová simulace Akiho Kogure, JG1UNE, jasně prokázala, že naše až nečekaně úspěšná MLA-M, jichž se v EU prodalo více než 300 kusů, nemůže být „královnou" magnetických smyčkových antén (popis a hodnocení této antény viz PE-AR 12/2014, s. 43). Zjištění, která v PC simulacích analyzoval JG1UNE, potvrdila naše neblahá tušení. Lapidárně řečeno: Nic není zadarmo a „ohnutí fyziky" způsobem, jímž se podařilo vyřešit „vše-pásmovost" a použitenost MLA-M v celém rozsahu radioamatérských pásem na KV, je řešení vtipné, nicméně kompromisní. Zkrat jednoho závitu na dvouzávitové MLA-M způsobuje snížení Q antény a tím, jak jsem si mnohem později matematicky odvodil a odměřil, i ne zcela optimální fungování v nejvyšším segmentu KV pásem (14 MHz až 28 MHz). Nutno nicméně vzít alespoň periferně na vědomí, ne-li přímo akceptovat, že nějakou přednost MLA-M asi musí mít, jinak by se během dvou let tak velký počet MLA-M zřejmě neprodal. Závěr: MLA-M je dobrá malá kompaktní QRP anténa, ale nemůže fungovat na optimu teoreticky vypočtených možností.

To byl hlavní důvod a motiv, proč jsem se už s několikaletými praktickými zkušenostmi v oboru návrhu MLA pustil do technického upgrade „úspěšné" MLA-M. Měření, která následovala po zhotovení prototypů MLA-4B a MLA-6B, potvrdila výše zmíněné simulace a závěry JG1UNE. MLA-M v sobě skrývá rezervu a možnost získat z podobného typu antény pár dB navíc. Stačí odstranit zkrat, jímž si u MLA-M pomáháme k dosažení „fyzikálně nemožného".

MLA-4B (four bands), obr. 32, je dvouzávitová magnetická smyčková anténa, která funguje od 3,5 do 14 MHz. Na pásmu 3,5 MHz podobně jako MLA-M je k rezonanci přiváděna pomocnou paralelní kapacitou připínanou vnějším jumperem, obdobným jako u MLA-M V.5. Buzení MLA-4B je řešeno osvědčenou Faradayovou budicí smyčkou (FCC – Faraday Coupling Coil, viz PE-AR 8/2014, s. 44). Není to sice uživatelsky stejně elegantní jako dva kondenzátory u MLA-M, ale je to řešení stoprocentně splňující funkční požadavky. Ať chceme nebo ne, asi desetinásobné zvýšení vyzářeného výkonu po této úpravě se opravdu pozná. Aby nedošlo k nedorozumění: u MLA-4B se to týká pouze pásma 14 MHz; na nižších pásmech pracuje i MLA-M se dvěma nezkratovanými závity. Mechanické provedení antény MLA-4B je blízké dizajnu MLA-M, odpadla pouze proměnná kapacitní vazba, a zmizel proto jeden knoflík na horní straně skříně. Předností buzení MLA-4B pomocí FCC je fakt, že především pro použití MLA v RX režimu je indukční vazba FCC mnohem lepší než asymetrická kapacitní vazba použitá u MLA-M. Především v QTH s elektrickým vf smogem je rozdíl obou vazeb patrný na první poslech. Model antény (MLA-4B) se sice prozatím sériově nevyrábí, ale závěry z testování několika kusů prototypů naznačují, že MLA-4B je na pásmu 14 MHz výrazně lepší než MLA-M.



Obr. 32 MLA-4B (four bands)



Obr. 33. MLA-6B (six bands)

MLA-6B (six bands), obr. 33, je jednozávitová magnetická smyčková anténa, fungující od 10 MHz do 28 MHz. Buzení MLA-6B je řešeno identickou Faradayovou budicí smyčkou v prostorovém uspořádání, podobně jako u MLA-4B. Zvýšení vyzářeného výkonu po této konstrukční úpravě MLA-M se u QRP opravdu vyplatí. Opět, aby nedošlo k nedorozumění, opakuji: u MLA-6B se to týká pásma 14 MHz a výše. Vnitřní provedení antény MLA-6B je identické s vnitřním dizajnem MLA-4B, i vnější uspořádání je blízké dizajnu MLA-4B, jen anténní smyčka je vůči skříni pootočena o 90 stupňů, obr. 33. Provoz na všech KV pásmech lze řešit buď dvěma anténami (MLA-4B a MLA-6B), nebo přešroubováním konstrukčně kompatibilní jedno- a dvouzávitové smyčky. (Po nutném otevření skříně.) „Přezbrojení" trvá v průměru asi 3 minuty. V ostatním je MLA-6B podobná MLA-4B.

OK2ER

NOVÉ KNIHY



Burger, O.; Dvorský, M.: **Magnetická smyčková anténa pokaždé trochu jinak. Vydala společnost EDUCA TV o.p.s. v r. 2015, 188 s., A5.**

První kapitola knihy je exkurzem do teoretické podstaty magnetických antén. Shrnuje vše, co by hloubavý čtenář musel dohledávat jinde. Na konkrétním příkladu, krok po kroku, provádí teoretický návrh a výpočet magnetické smyčkové antény. **Druhá** kapitola jsou praktické pohledy a zkušenosti technika, který MLA vyvíjí a dotáhl je až do komerční podoby. Autor upozorňuje na vlastní chyby a omyly, kterým by se měli konstruktéři home made MLA raději vyhnout. **Třetí** kapitola shrnuje praktické zkušenosti a nezávislé hodnocení dvou desítek českých, slovenských a německých radioamatérů, kteří měli příležitost se s výrobky BTV osobně seznámit. **Čtvrtou** kapitolu tvoří obrazová část, která soustřeďuje fotografie, které dělají tuto knihu zajímavým titulem, který nemá žádný přímý ekvivalent, nejen v ČR. **Pátou** část knihy tvoří firemní katalogové listy a texty návodů komerčně vyráběných MLA. **Šestá** kapitola jsou literární odkazy a seznam aplikovaných průmyslových vzorů a užitných vzorů.

Okamžitě po otevření knihy je zřejmé, že zpracované téma může oslovit radioamatéry nebo i profesionály, kteří nemají možnost na svém stanovišti realizovat plnorozměrné antény a přitom se nechtějí spokojit s kompromisním řešením. Kniha jistě bude zajímavá pro každého, kdo se zabývá mobilním rádiovým provozem nebo provozem z přechodných stanovišť.

OK2BUH, OK2WMC

Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku u BEN-technická literatura, Věšínova 5, 100 00 Praha 10 - Strašnice, e-mail: ***knihy@ben.cz***, zájemci ze Slovenska také na adrese ***www.edis.uniza.sk***

Modelování antén pomocí programu 4NEC-2

(Pokračování)

Tab. 15. Kontrolní karty (dokončení tabulky)

FR	[illegible]
GN, GD	[illegible]
KH	[illegible]
LD	[illegible]
NE, NH	blízká pole
NT	síť
NX	další struktura
PQ	ovládání [illegible]isku nábo[illegible]e na vodičích
PT	ovládání tisku proudu na vodičích
RP	vyzařovací diagram (zobrazení) *Pozn: kartu RP není nutné použít, pa[illegible] [illegible]me[illegible] anal[illegible]zy a zob[illegible]zení lze zp[illegible]vi[illegible]a volit přímo v pro[illegible]mu.*
TL	[illegible]
WG	zapsat soubor Greenovy funkce *(Greenova [illegible]unkce je [illegible]unkcí úměrnosti mezi vekto[illegible]m p[illegible]udové hustoty a [illegible]ktorov[illegible] potenciálem.)*
XQ	provést

(Pokračování)

RR

Firmware pro ICOM IC-7800/7700



Firma ICOM v [illegible]oňském roce vylepšila firmware ve verzi 3.01 pro IC-7800, jejich v současnosti nejlepší transceiver. Také pro model IC-7700 vloni upgradovala firmware ve verzi 2.0. V novém firmware je spousta novinek oproti starým verzím. Například je nová možnost nastavení šířky mf filtru, zcela novou funkcí je zobrazení vodopádu na spektroskopu, takže je možno sledovat průběh signálů (hlavně při digitálních provozech). Dále je zlepšena širokoúhlost displeje u modelu IC-7800, dalším zlepšením je možnost připojení myši přes USB a tím možnost ovládání spektra na displeji. Přidána možnost opakování vysílané zprávy při hlasové komunikaci, lepší nastavení filtru nf signálu při CW provozu. Další novinkou je funkce dálkového ovládání stanice s přídavným modulem RS-BA1 a možnost použití a připojení flash karty via USB bez nutnosti ovládání z PC.

K novému firmware je možno na webových stránkách ICOM stáhnout i celý instrukční manuál: ***http://www.icom.co.jp/world/support/download/firm/index.html***

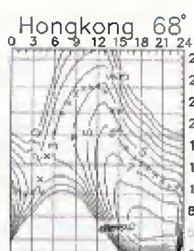
JS

Předpověď podmínek šíření KV na březen









Úvodem stručná rekapitulace. Rok 2014 byl rokem sekundárního maxima 24. jedenáctiletého cyklu, který měl navíc dva vrcholy: v měsíčních průměrech v únoru (R_i = 102,8, *SF* = 170,3) a v září (R_i = 87,6), resp. v prosinci (*SF* = 158,8). Vrchol klouzavého průměru byl v dubnu (R_{12} = 81,9). Primární maximum proběhlo v listopadu roku 2011 (R_i = 96,7), resp. v únoru roku 2012 (R_{12} = 66,9). Nyní se nacházíme na sestupné fázi cyklu, zřejmě definitivně. Svědčí o tom i růst aktivity magnetického pole Země: všechny měsíční průměry indexu *A* z observatoře Wingst jsou, počínaje loňským zářím, vyšší než 10 (resp. mezi 10,9 – 13,3), přičemž ještě před rokem se běžně vyskytovaly i průměry přibližně poloviční. 24. cyklus se nejvíce podobá cyklu č. 16 s maximy v letech 1927 a 1928, po němž následují pouze cykly vyšší.

Předpovědi z obvyklých čtyř nejčastěji citovaných zdrojů obsahují tato očekávaná vyhlazená čísla skvrn: SWPC *R* = = 67,2 ±7, IPS *R* = 70,2 a SIDC R = 67 ±7 s použitím klasické metody, nebo *R* = = 65 ±8 pro metodu kombinovanou. Dr. Hathaway (NASA) udává *R* = 60,8. Pro naše potřeby zvolíme opět *R* = 66, tj. sluneční tok *SF* = 116 s.f.u.

Důsledkem kombinace klesající úrovně sluneční radiace s vyšší aktivitou geomagnetického pole bývá zhoršení podmínek šíření KV. Díky dosud dostatečně vysoké sluneční radiaci bude mírné, i když již znatelné. Nejkratší pásma KV se sice dosud otevírají pro spojení DX, ale na kratší intervaly, nikoli však denně. Navíc se právě nacházíme přibližně uprostřed „velké jarní díry", jak nazývají astronomové období od února do dubna, s nejmenší meteorickou aktivitou z celého roku. Důsledkem je i řídký výskyt oblak sporadické vrstvy E, která sice nepravidelně, ale přece zato významně otevírání horních pásem KV umožňuje. Přesto březen, zejména jeho druhá polovina a z ní především dny okolo rovnodennosti tradičně patří mezi období příznivá. Chování ionosféry na jižní polokouli Země je podobné jako na severní. Nikoli stejné, za což mohou zejména geomagnetické anomálie, tzv. jižní a jihozápadní. Výhodou je, že zóna soumraku prochází vyššími zeměpisnými šířkami, včetně jinak obtížněji dosažitelných polárních oblastí.

Průměry tří nejdůležitějších indexů za leden 2015 jsou tyto: sluneční tok 141,7 s.f.u., číslo skvrn R_i = 67,0 a geomagnetický index z observatoře Wingst *A* = 10,9. Poslední měsíční průměr *R* poslouží k výpočtu vyhlazeného průměru za červenec 2014 R_{12} = 78,6.

OK1HH

Radioamatérské DX-expedice v březnu až dubnu

Malawi

Dvě velké mezinárodní expediční skupiny navštíví Malawi. V době **od 11. do 21. března 2015** to bude první skupina a dále druhá bude pokračovat v provozu **od 22. března do 1. dubna 2015**. Budou to vlastně dvě skupiny radioamatérů, které se tam budou střídat pod značkou **7QAA** a mají rozdělené druhy provozu. V prvním týmu bude Neil, VA7DX, Roger, ZS6RJ, Keith, VE7KW, Emil, DL8JJ, Don, VE7DS, John, GW4SKA, a Alex, DL6KVA. Tato první skupina bude vysílat jen CW a RTTY v pásmech od 160 do 10 metrů. Jejich vybavení je následující: 1x transceiver Elecraft K3 a 3x transceiver Kenwood TS-590S. K nim budou mít zesilovače 1x ACOM 600S, 2x Expert 1K, 1x Elecraft KPA 500. Jako antény instalují 4x hexbeam pro pásma od 20 do 10 metrů, dále 2x invertované L-antény pro spodní pásma a další poslechové soustavy antén. Ve druhé slupině budou tito hamové: Frosty, K5LBU, Sam, ZS6BRZ, Dick, K9APV, John, GW4SKA, Chris, G8APB, Marco, HB9OCR, Alex, DD5ZZ, a ještě jeden operátor, který se má přihlásit dodatečně. Tato skupina bude pracovat výlučně SSB a RTTY. Zúčastní se i WPX SSB kontestu. Log celé expedice bude denně aktualizován na webu ClubLogu. Také po skončení výpravy nahrají log do LoTW. Použité frekvence a další informace jsou na jejich webové stránce. Stanoviště expedičních týmů je v areálu hotelu Ngala Lodge ve čtverci KH77AP. Ten je situován na pobřeží jezera Malawi, asi 4 hodiny jízdy od hlavního města Lilongwe. QSL bude vyřizovat Dick, N7RO. Instrukce budou ohlášeny v průběhu nebo na konci expedice.

http://www.malawidx.org/index.html



Obr. 1. Logo expedice do Malawi

Mikronésie

Dva britští radioamatéři podniknou menší expedici na ostrov **Truck** (Chuuck, IOTA OC-011) v Mikronésii **(V6)** v Pacifiku. Keith, GM4YXI/GM5X, a Chris, GM3WOJ/GM2V, budou z ostrova činní v době od **27. března do 9. dubna 2015**. Jejich stanovištěm bude hotelový komplex Blue Lagoon Resort na nejjižnějším cípu ostrova (obr. 2). Pro blízkost moře a dobrý výhled směrem na Evropu je velice vyhledávaným centrem radioamatérských expedičních skupin. Volací značku zatím neohlásili, ale mají vše zajištěné, včetně dopravy a ubytování. Budou pracovat na všech KV pásmech od 160 do 10 metrů, hlavně se chtějí věnovat provozu na spodních pásmech. Používat budou dva malé transceivery s jedním tranzistorovým 500W zesilovačem. Jako antény budou používat drátové vertikální dipóly pro spodní pásma plus další vícepásmový vertikál pro pásma od 30 do 10 metrů. V tomto hotelu mívají také občas vlastní vybavení i radioamatéři z Japonska. Pokud tam zanechali nějakou směrovku, tak ji určitě Keith a Chris použijí. Provoz bude hlavně CW, případně také SSB nebo digitálními módy. Jak to bude s jejich online logem, to se ukáže až v době jejich provozu. QSL bude vyřizovat každý samostatně po návratu domů.



Obr. 2. Pláž Modré laguny na mikronéském ostrově Truck

OK2JS

IX. stretnutie rádioamatérov QRP

Vrútky 2015

sa uskutoční v sobotu **16. mája 2015** od 8 hod. v Turčianskych Kľačanoch v penzióne Svätý Mitro. Bližšie info na ***http://www.om3kfv.szm.sk***

KV

Kalendář závodů na březen a duben (UTC)

7.3.	SSB	SSB	06.00-08.00
7.-8.3.	ARRL DX Contest	SSB	00.00-24.00
8.3.	DARC 10 m digital	DIG	11.00-17.00
8.3.	VRK závod	CW+SSB	06.00-09.00
9.3.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
14.3.	OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
14.3.	AGCW QRP Contest	CW	14.00-20.00
14.-15.3.	EA PSK Contest	PSK63	16.00-16.00
14.-15.3.	DIG QSO Party	SSB	viz podm.
21.3.	Popov Memorial	CW+SSB	05.00-09.00
21.-22.3.	Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
21.-22.3.	Russian DX Contest	MIX	12.00-12.00
21.-23.3.	BARTG RTTY	RTTY	02.00-02.00
28.-29.3.	CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00
4.4.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
4.-5.4.	SP DX Contest	CW/SSB	15.00-15.00
5.4.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-06.00
5.-6.4.	EA RTTY	RTTY	16.00-16.00
6.4.	Aktivita 160 m	SSB	19.30-20.30
11.4.	OM Activity	CW,SSB	04.00-05.59
11.-12.4.	DIG QSO Party	CW	viz podmínky
11.-12.4.	Japan Int. HF CW	CW	07.00-13.00
11.-12.4.	OK OM DX Contest	SSB	12.00-12.00
11.-12.4.	Gagarin int. DX Contest	CW	21.00-21.00
13.4.	Aktivita 160 m	CW	19.30-20.30
17.-18.4.	Holyland Contest	MIX	21.00-21.00
18.4.	OK CW závod	CW	04.00-06.00
18.4.	ES open Championship	CW/SSB	05.00-09.00
18.-19.4.	CQ MM DX Contest	CW	12.00-24.00
18.-19.4.	YU DX Contest	MIX	21.00-17.00
25.4.	Holický pohár	CW/SSB	04.00-06.00
25.-26.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-12.00
25.-26.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00

Upozorňujeme na nový OK OM DX Contest SSB provozem, úplné podmínky na webu ČRK, zkrácené na našem webu – adresa viz dále. Termíny bez záruky, podle údajů dostupných v době přípravy příspěvku. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na internetové stránce **www.aradio.cz** (výběr „podmínky závodů"). Na *http://www.qrz.ru/contest/* jsou uveřejněny výsledky z předchozích let. Nezapomeňte, že v počítači se vám automaticky posune 29. března v 02.00 hodin čas na 03.00, proto vždy doporučuji vést staniční hodiny a deník v UTC čase, kde k žádné změně nedochází (viz ustanovení Radiokomunikačního řádu o vedení dokumentace, byť jsem jej naposled viděl někdy před 30 lety...), není pak nutné problematicky přepočítávat údaje z došlých QSL, pokud provádíte kontrolu. Připomínám, že závody Holyland a Helvetia XXVI jsou nyní vypsány i pro digitální druhy provozu.

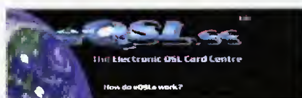
Lovce severoamerických okresů mohou zajímat termíny lokálních „party" – v dubnu 4. – 5. to bude stát Mississippi, 11. – 12. Georgia, 18. – 19. stát Michigan a provincie Ontario a 25. – 26. stát Florida. V minulém čísle PE-AR byly uvedeny adresy, kde najdete jejich podmínky.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Zde uvedené adresy doporučujeme těsně před odesláním překontrolovat na *www.homu copia.com/contestcal/contestcal.html* nebo *www.radio.ru/contest/*, dříve oblíbený web SM3BG postrádá často aktualizaci. Nejlépe zjistíte případné změny na internetových stránkách jednotlivých pořadatelů; změny těsně před závodem nelze při sestavování přehledů podchytit!

Aktivita 160 CW: *cw@a160.net*
Aktivita 160 SSB: *ssb@a160.net*
BARTG RTTY: *ska@bartg.org.uk*
CQ Manchester Mineira (CQ MM) DX: *cwjf@cqmmdx.com*
CQ WPX SSB: *ssb@cqwpx.com*
DARC SSTV: *DL9QS@darc.de*
DIG: *df2kd@darc.de*
EA RTTY: *rttycontest@ure.es*
ES Open: *esopen@erau.ee*
Eu Sprint: *eusprint@kkn.net*
Gagarin: *gc15@qst.ru*
Helvetia: *contest@uska.ch*
Holyland: *4Z4KX@iarc.org*
Holický pohár: *hp@ok1khl.com*
Japan Int.: *cw@jidx.org*
OK CW: *okcw@crk.cz*
OK OM DX SSB: přes *http://okomdx.crk.cz*
Russian: *rdxc@srr.ru*
SP DX: *spdxc-logs@pzk.org.pl*
SP DX RTTY: *sprtty@pzk.org.pl*
UBA: *ubaspring@uba.be*
YU DX: *yudx@yu1srs.org.rs*

Z eQSL služby



V databázi eQSL služby (*www.eqsl.cc*) má v současné době uloženo více jak 236 000 radioamatérů data o více jak 380 milionech navázaných spojení, za která si protistanice mohou přímo stahovat své QSL-lístky. Když si uvědomíte, že tato služba je pro tisíce amatérů zcela zdarma a při zaplacení 10 $ máte možnost po dobu jednoho roku využívat některé další služby, naskýtá se otázka, proč ji nevyužívají všichni ...? Existuje sice také služba LoTW s primární vazbou na diplom DXCC – tu vynikajícím způsobem využívá logovací program Logger 32 k informacím o všem, co se dá z deníku vyčíst, včetně informací z různých dalších databází, ale potvrzení o navázaném spojení lze využít jen pro některé diplomy a do ruky je nedostanete.

QX

VKV

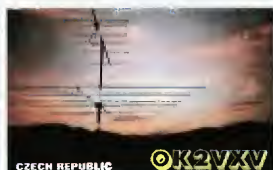
Kalendář závodů na duben (UTC)

1.4.	MOON Contest [1]	144 MHz	18.00-20.00
5.4.	Velikonoční závod [2]	144 MHz a výše	08.00-14.00
5.4.	Velikonoční závod děti [2]	144 MHz	14.00-15.00
7.4.	Nordic Activity Contest	144 MHz	17.00-21.00
8.4.	MOON Contest [1]	432 MHz	18.00-20.00
9.4.	Nordic Activity Contest	50 MHz	17.00-21.00
11.4.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
11.4.	Mistr. ČR dětí [3]	145 a 432 MHz	08.00-10.00
14.4.	Nordic Activity Contest	432 MHz	17.00-21.00
16.4.	Nordic Activity Contest	70 MHz	17.00-21.00
19.4.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
19.4.	Mistr. ČR dětí [3]	144 a 432 MHz	08.00-11.00
19.4.	DUR Activity Contest	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
21.4.	Nordic Activity Contest	1,3 GHz	17.00-21.00
28.4.	Nordic Activity Contest	2,3 GHz a výše	17.00-21.00

[1]) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
[2]) Deníky na: *http://ok1kkt.cz*
[3]) Hlášení na: *v.horak@barak.cz*

DVA

25. dubna 2015 – Radioamatérské setkání ve Frenštátě p/R



Jarní setkání radioamatérů ve Frenštátě pod Radhoštěm (jubilejní padesáté) se koná v sobotu **25. dubna 2015** jako vždy v budově Střední průmyslové školy elektrotechnické. Začátek je od 7 hodin ráno a akce trvá podle potřeby do odpoledních hodin. Na programu je mj. tradiční bleší trh a tombola. Základní občerstvení je přímo v areálu školy.

Srdečně zvou pořadatelé

Franta, OK2VFS, Bohouš, OK2VXV, a Šárka, OK2SVA

✞ Silent key OM8CA



Zomrel najstarší rádioamatér-železničiar, Gejza Illes, OM8CA

15. januára 2015 sa košickí rádioamatéri rozlúčili s Gejzom Illésom, OM8CA, ktorý sa narodil 7. decembra 1917. V roku 1949 dostal posluchácske číslo, roku 1959 obdržal koncesiu OK3CAJ. Pracoval tiež ako OK5KWA, MIR, MMM, OK3KUS, OM9OT, JP, EU, AU; od svojich 90 rokov postupne ako OM90GI do OM96GI a angažoval sa v rôznych funkciách v ČRK, ZSR aj FIRAC. Roku 1963 založil rádioklub pri ČSD OZD Košice so značkou OK3KWM, OM3KWM, spolu s Jirkom Pečkom, OK2QX, roku 1991 odbočku FIRAC a v roku 1993 železničiarsky rádioklub s celoslovenskou pôsobnosťou. Bol členom OTC a NMARK – klubu maďarsky hovoriacich rádioamatérov. Poznali ho rádioamatéri v celej Európe, v jeho ham shacku visia rôzne diplomy, pamätné stuhy, vlajky, poháre, taniere a iné pamätné suveníry. Na cintoríne sa s Gejzom Illésom rozlúčil za rádioamatérov OM8TA a za NMARK HA0KA z Debrecenu. Česť jeho pamiatke.

František Prohászka, OM8TA

INZERCE

Seznam inzerentů v PE 03/2015